ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

ÉTUDES

SUR

LES SOURCES MINÉRALES

DU LOUDUNAIS.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE,

Le 25 août 1857,

Par Abel POIRIER,

NÉ A LOUDUN (VIENNE),

Ancien interne de l'hospice général de Tours,
Lauréat de l'École de Médecine et de Pharmacie de Tours,
Élève du laboratoire de M. le professeur Chevallier,
Membre de la Société Botanique de France.

PARIS.

E. THUNOT ET Cᵉ, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,
RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON.

1857







ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

ÉTUDES

SUR

LES SOURCES MINÉRALES

DU LOUDUNAIS.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE,

Le 25 août 1857,

PAR ABEL **POIRIER**,

NÉ A LOUDUN (VIENNE),

Ancien interne de l'hospice général de Tours,
Lauréat de l'École de Médecine et de Pharmacie de Tours,
Élève du laboratoire de M. le professeur Chevallier,
Membre de la Société Botanique de France.



PARIS.

E. THUNOT ET Ce, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,
RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON.

1857

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Guibourt, Secrétaire, Agent comptable.
Valenciennes, Professeur titulaire.

PROFESSEURS.

MM.	Bussy	Chimie.
	Gaultier de Claubry	Chimie.
	Lecanu	Pharmacie.
	Chevallier	Pharmacie.
	Caventou	Toxicologie.
	Guibourt	Histoire naturelle des médicaments.
	Chatin	Botanique.
	Valenciennes	Zoologie.
	J. Regnauld	Physique.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Moquin-Tandon.
E. Soubeiran.

AGRÉGÉS EN EXERCICE.

MM. Figuier, pour la chimie.
Robiquet, — la physique.
Reveil, — la toxicologie.
Lutz, — la pharmacie.
L. Soubeiran, — l'histoire naturelle.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

AUX MÂNES

DE MA MÈRE ET DE MA SOEUR,

Regrets d'un bonheur perdu!

A MON EXCELLENT PÈRE,

Le seul bonheur que tu as éprouvé dans ta vie, pleine de labeurs et de sacrifices
sans nombre, a été de nous aimer,
Ton seul désir de nous rendre heureux!
Puissé-je désormais acquitter la dette que j'ai contractée envers toi et te donner
à mon tour quelque satisfaction!

A MA SOEUR, A MON BEAU-FRÈRE,

Amitié et dévouement!

A MA GRAND'MAMAN POIRIER ET A MA TANTE ÉLISE,

Reconnaissance et affection sincère!

A M. A. CHEVALLIER,

Professeur de l'École de Pharmacie de Paris, Officier de la Légion d'honneur,
Membre du Conseil d'hygiène et de salubrité, de l'Académie impériale de médecine, de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale,
Membre honoraire du Conseil de salubrité et de l'Académie de médecine de Belgique,
des Sociétés savantes d'Allemagne, de Londres, d'Espagne, de Portugal, etc., etc.;

A M. TASSIN,

Ancien Pharmacien en chef de l'hospice général de Tours;

Respectueux hommage de leur élève reconnaissant, et remerciement sincère de leur bienveillante sollicitude.

A ROBERT BARNSBY, FERDINAND COMARD ET ALBERT NEPPEL,

A l'Amitié, la moitié de nous-même!

ÉTUDES

SUR

LES SOURCES MINÉRALES

DU LOUDUNAIS.

Les Eaux guerissent quelquefois, soulagent souvent, consolent toujours.

PATISSIER.



INTRODUCTION.

En commençant cette étude, je n'ai pas l'ambitieuse prétention de placer les sources minérales qui font le sujet de ce travail au même rang que ces eaux que la situation topographique, les propriétés consacrées par le temps et les résultats obtenus ont rendues célèbres. Non, poursuivant un but plus modeste, j'ai cherché à appeler l'attention des médecins de cette contrée sur ces sources, peu ou point étudiées jusqu'à ce jour, à les éclairer sur la composition de ces eaux et rendre ainsi leur application plus rationnelle. J'ai désiré que l'indigent, que le malade dont la position de fortune ne lui permet pas de quitter son domicile pour se transporter aux sources éloignées, puisse trouver près de lui un remède à ses maux.

Quelquefois, je le sais, l'envoi d'un malade aux eaux est le dernier effort de la médecine humaine en lutte contre la maladie, et dans cette circonstance, le docteur compte plus sur les distractions du voyage, le changement de climat, que sur les eaux elles-mêmes ; d'autres fois et dans une certaine classe de la société, un voyage aux sources minérales n'est qu'un prétexte

de déplacement, une habitude, une mode; souvent aussi l'éloignement d'une source ajoute à son mérite, on s'enthousiasme facilement pour ce qui existe sous un autre ciel que celui sous lequel on vit. A ce sujet, madame de Sévigné disait avec cette verve piquante qui anime tous ses écrits : « *L'un » va à Vals, parce qu'il est à Paris, l'autre à Forges, parce qu'il est à » Vals; tant il est vrai que jusqu'à ces pauvres fontaines, nul n'est prophète » dans son pays.* » Lettre 720. Montaigne exprime la même pensée par ces mots : « *La difficulté donne du prix aux choses ; on fait au Liége grande fête » des bains de Lucques, en Toscane de ceux d'Aspa.* » Essais, liv. II, chap. XV. Tout en tenant compte de l'influence que peuvent exercer sur la santé de longs voyages, et considérant ces préférences comme des préjugés ridicules, nous pensons que le plus souvent il est des affections qui ne peuvent trouver une guérison réelle qu'à l'aide des eaux minérales ; c'est pour ce dernier cas que ce petit travail pourra avoir quelque utilité, car le médecin ne sera plus arrêté par la question de fortune du malade, puisque riches comme pauvres trouveront près d'eux sinon un remède toujours certain, au moins une amélioration à leurs maux, une consolation dans leur souffrance.

Ce travail n'est pas à l'abri de la critique : loin de me blesser, elle trouvera en moi un élève attentif et patient, qui l'accueillera toujours avec bienveillance ; *qui diligit disciplinam, diligit scientiam*, a dit Salomon, *qui autem odit increpationes, insipiens est.* Du reste, cette étude est loin d'être complète, et je me propose, lorsque je résiderai dans le pays, de reprendre cette ébauche et de la compléter. Enfin, en entreprenant ce travail, je me suis proposé deux choses : offrir pour fin d'études à mes professeurs, un travail digne du titre que je viens leur demander, et en même temps, être utile à mon pays. A ceux qui, considérant la faiblesse de mon œuvre, accuseraient mon entreprise de témérité, je les prierai avant de porter leur jugement de tenir compte de ma bonne volonté, de se rappeler la pensée qui m'a dirigé, et je me contenterai de leur citer cette phrase de la Bruyère : « *Celui » qui n'écrit que pour satisfaire à un devoir a droit à l'indulgence de ses » juges.* »

Qu'il me soit permis de rendre hommage ici et de remercier sincèrement M. Tassin, ancien pharmacien en chef de l'hospice de Tours, qui

fut pour moi un second père, tout en étant mon premier maître ; M. le professeur Chevallier, dont l'affection, toute paternelle, les conseils et le dévouement ne m'ont jamais manqué. Enfin que mon ami Léon de Latourette reçoive aussi toute ma reconnaissance pour les renseignements utiles qu'il a bien voulu me communiquer.



APERÇU SUR L'HISTOIRE DES EAUX MINÉRALES.

Suivant Parry, l'eau fut le premier remède que l'instinct et la nature offrirent à l'homme malade; aussi, dès les temps les plus reculés, les eaux minérales furent appliquées à l'art de guérir. Les Grecs, reconnaissants du soulagement qu'elles apportaient à leurs maux, divinisaient les sources. Hippocrate dit que c'est peu de connaître l'air, les lieux et les saisons, qu'il faut s'occuper d'apprécier les vertus des eaux; que, sous le point de vue de la thérapeutique comme sous celui de l'hygiène, elles sont un véritable don du Créateur. Aristote, Strabon mentionnent diverses eaux minérales qui jouissaient de merveilleuses propriétés curatives. Galien fait l'éloge d'une source bitumineuse martiale, dont il conseille l'emploi dans le cas de gravelle. Les Romains accordaient la plus grande confiance aux eaux minérales, et partout où ils portèrent leurs armes triomphantes ils recherchaient les sources de la contrée, afin d'y pouvoir guérir leurs blessures et s'y reposer des fatigues de leurs combats. Nous voyons encore les débris de quelques monuments que ces maîtres du monde élevèrent près de certaines sources, en reconnaissance des bienfaits qu'ils avaient éprouvés de leur usage.

Claudianus loue le ciel d'avoir créé des sources médicinales :

> **Ille Pater rerum, qui sæcula dividit astris**
> . . . .
> **Fragilem nostri miseratus corporis usum**
> **Telluri medicas fundere jussit aquas.**
> (CLAUDIANUS, **Idyll. VI.**)

Sénèque nous décrit dans ses œuvres des eaux acidules, salées, alumineuses, martiales, etc., dont il vante les propriétés. Suivant Pline, on doit

regarder les sources minérales comme un bienfait du ciel ; et, d'après cet historien, non-seulement les moyens curatifs de ces sources pourraient remplacer, mais même surpasser souvent les autres agents thérapeutiques.

En France, ce fut seulement sous Charlemagne que l'on commença à utiliser les eaux médicinales de ce pays ; cet empereur fit construire à Aix-la-Chapelle un vaste bassin dont sa famille et lui firent usage. Henri IV qui, dans sa jeunesse, avait employé les eaux des Pyrénées, chercha à réprimer les abus qui s'étaient glissés dans leur usage médical ; pour cela, il nomma, par ses édits et lettres patentes du mois de mai 1603, des surintendants et intendants généraux, qui étaient chargés de surveiller les sources minérales du royaume. Ce fut vers cette époque que l'on commença à rechercher leurs principes constituants ; mais l'hydrologie resta dans l'enfance jusqu'à ce que la science chimique, débarrassée des erreurs de l'alchimie, vînt éclairer sa marche en lui fournissant des procédés analytiques certains.

En 1663, Boyle essaya l'action des réactifs colorés sur les eaux minérales ; Frédérick Hoffmann, professeur à l'université de Halle, qui le premier tenta de faire leur analyse, dit : « *Qu'il n'est pas de remède plus positif,* » *plus étendu que les eaux minérales, qu'elles sont le plus sûr véhicule de* » *l'élément curatif ; que ce sont des agents certains propres à défendre nos* » *corps contre toute corruption ennemie, qu'elles se diversifient pour s'adapter* » *à tous les systèmes et pour en réparer les altérations.* » Duclos et Rabourdin furent quelques années plus tard chargés, par l'Académie des sciences de Paris, d'examiner les sources médicamenteuses. Le peu de succès obtenu par cette commission découragea les savants de l'époque et fit renoncer aux travaux commencés ; cependant vers le XVIIIe siècle, les esprits se tournèrent de nouveau vers ce genre d'étude. Alors, grâce au merveilleux génie de l'immortel Lavoisier, le voile fut levé, et la chimie sortant de son berceau vint, comme nous l'avons dit précédemment, éclairer et diriger les recherches hydrologiques ; ce fut alors que plusieurs ouvrages spéciaux parurent successivement ; parmi eux nous trouvons les *Traités généraux* de Monnet, de Raulin, de Carrère, et plus tard de Bouillon, Lagrange et d'Alibert.

Boulduc, Priestley, Bayen, Bergmann étudièrent successivement cette

question, et comme résultat de leurs travaux, ils décelèrent tour à tour la présence de quelques principes inconnus; enfin, de nos jours, les travaux de Darcet, de Fourcroy, de Vauquelin, de Thénard, d'Anglada, de Lonchamp, de Chevallier père, d'Ossian Henry nous ont fait connaître la composition des principales eaux de la France.

L'abus que l'on a fait des eaux minérales, les miracles que le charlatanisme leur avait attribué, avaient suffi, à une certaine époque, pour discréditer leurs propriétés médicales. Aussi Montaigne disait-il, en parlant d'elles : « *J'ai trouvé mal fondés et faux les bruits des opérations miraculeuses* » *qui se sèment aux lieux des eaux minérales, et qui s'y croient; comme le* » *monde va se piquant aisément de ce qu'il désire, sur la foi de ceux qui vont* » *bastelant et baguenaudant à nos dépens.* » Cette critique était juste pour l'époque, mais comme le fait remarquer Bordeu, avec raison, Montaigne aurait dû adresser ses reproches à ces charlatans éhontés qui, poussés par l'appât du lucre, abusaient de la crédulité publique, et ne pas accuser ces sources qui étaient parfaitement innocentes. Aujourd'hui, la science est venue éclairer la médecine sur les véritables propriétés médicales des sources minérales, et leur rendre le juste crédit dont elles doivent jouir. Aussi, malgré les obstacles nombreux que leur emploi thérapeutique a rencontrés, nous pouvons dire avec les Romains que les sources minérales deviendront bientôt des divinités bienfaisantes, rendant à l'un la santé qu'il était venu chercher près d'elles, et procurant à l'autre des distractions et des plaisirs, auxquels il consacre tous les moments d'une existence inoccupée.

Pour moi, profitant de la route tracée par mes devanciers, j'ai cherché à les imiter en marchant sur leurs traces, et je me suis efforcé d'apporter mon grain de sable à la grande œuvre hydrologique. Outre mes recherches qualitatives et quantitatives des principes minéralisateurs de ces sources, j'ai commencé à étudier leurs diverses variations, aux différentes époques de l'année. Aussi mon intention est-elle, en continuant plus tard d'analyser ces sources à ce point de vue, de rechercher si en hiver, par exemple, elles ne renfermeraient pas encore assez de principes actifs, pour pouvoir être appliquées à la thérapeutique, même pendant la saison rigoureuse. En effet, n'est-ce pas lorsque les froids sévissent, lorsque les brouillards, les pluies, viennent changer l'état hygrométique de l'atmosphère, que les affec-

tions chroniques prennent souvent naissance ou redoublent d'intensité ? C'est donc à cette époque de l'année que l'emploi des sources minérales serait surtout utile. Lallemand a fortement insisté sur les avantages que l'on retirerait de ne pas s'assujettir à ne fréquenter les établissements thermaux que pendant la saison chaude. M. Filhol a vu plusieurs malades se trouver parfaitement bien de l'usage des eaux pendant l'hiver. En 1813, Pommier écrivait que pour analyser les eaux minérales : « *il faut revenir sur ce travail* » *dans les diverses saisons de l'année ; on doit apprécier cette conséquence* » *pour ne pas l'enfreindre ; sans cela, il faut l'avouer, il ne peut y avoir d'a-* » *nalyse vraiment exacte, vraiment satisfaisante, vraiment utile ; les eaux* » *pluviales ou autres pouvant se mêler dans certaines saisons de l'année* » *à ces sources dont elles altèrent la pureté.* » Berzélius ayant fait évaporer à diverses époques de l'année des poids égaux d'eau minérale de Carlsbad, remarqua des différences notables dans la quantité de résidu sec. Ces variations ont été plusieurs fois observées par M. Ossian Henry. Enfin, M. Chevallier père, dont les nombreux travaux ont rendu de si grands services à la science hydrologique, a été le premier à combattre l'idée malheureusement trop répandue de l'inefficacité de ces eaux prises en dehors d'une certaine époque, que l'on appelle *saison des eaux*, saison que l'on a limitée entre les mois de juin et d'octobre. Ce savant a fait sur lui-même des expériences concluantes, qui ont prouvé la fausseté d'une telle manière de voir ; quoique ses efforts aient été impuissants contre ce préjugé, nous espérons cependant qu'il disparaîtra bientôt devant l'évidence.

Quant à la méthode suivie dans nos analyses, nous avons choisi celle de Bergmann, modifiée, en nous efforçant de diminuer autant que possible les erreurs dans lesquelles elle peut faire tomber. Le soufre fut dosé à l'aide du sulfhydromètre de Dupasquier, qui est basé sur l'action de l'iode sur les composés sulfurés. M. Reveil, agrégé de l'École de pharmacie, dans une notice publiée dans le *Journal de Chimie médicale* (année 1855), a critiqué cet instrument avec juste raison, mais comme, sur les bords d'une source, il est fort difficile de faire des expériences justes et précises, expériences qui ne peuvent être faites ailleurs, j'ai dû choisir un procédé qui exigeât le moins de manipulations possibles, d'autant plus qu'en ayant soin de s'entourer de toutes les précautions que nécessite l'emploi de l'instrument,

cette méthode est encore assez précieuse. Du reste, jusqu'à ce jour tous les procédés conseillés pour ce genre d'opération sont défectueux. En effet, suivant M. Leconte, l'emploi du nitrate d'argent ammoniacal offre des causes d'erreurs, car l'ammoniaque, ajoutée dans le but de dissoudre les carbonates, bromures et iodures argentiques qui pourraient se former, réagit sur le bicarbonate de chaux dissous dans l'eau, précipite du carbonate neutre de chaux en s'unissant à l'excès d'acide carbonique pour former un carbonate d'ammoniaque ; sous la même influence le silicate de chaux se précipite aussi et vient augmenter avec le carbonate calcaire le poids du sulfure d'argent. On peut, il est vrai, laver ce dernier avec de l'acide azotique, mais ce moyen ne permet pas d'éliminer la silice, qui restant mêlée au sulfure, faussera les résultats.

L'emploi du sulfate de cuivre acidulé offre aussi des inconvénients. D'abord l'excès d'acide sulfurique ajouté au réactif précipite une certaine quantité de silice qui augmente le poids du sulfure de cuivre recueilli ; d'un autre côté, le sulfate de cuivre, lorsqu'il est à l'état très-divisé, possède une grande affinité pour l'oxygène, de sorte qu'une partie se transforme en sulfate cuivreux qui est entraîné par l'eau, et le résultat obtenu devient trop faible.

Suivant M. Leconte, le procédé par l'acide arsénieux serait le plus certain, et cependant il ne serait pas exempt d'erreur. En effet, l'acide chlorhydrique, employé pour hâter la précipitation du sulfure d'arsenic et dissoudre les arsénites qui se formeraient, peut décomposer les silicates et précipiter de la silice qui augmente le poids du sulfure d'arsenic.

Quant aux matières organiques, je n'ai point cherché à les doser, car il est difficile, et même, suivant H. Rose, impossible d'en déterminer avec exactitude la quantité dans une eau minérale ; je me suis donc contenté d'en constater la présence.

Outre les composés salins recherchés ordinairement dans les eaux minérales, les beaux travaux de MM. Chevallier père, Ossian Henry, Gobley, Chatin, ont démontré la présence, dans les résidus, de minimes quantités d'iodures alcalins et d'arsenic combiné. Je me suis attaché à la recherche de ces derniers composés, et ce n'est qu'après plusieurs tentatives, plusieurs expériences minutieuses, que j'ai conclu pour l'affirmation ou la négation.

La lutte scientifique qui existe encore aujourd'hui au sujet de la présence ou de l'absence de l'iode dans les eaux de Vichy, lutte à laquelle j'ai pris part dans une note adressée il y a un an à l'Académie des sciences, m'a rendu circonspect. Maintenant la recherche de ces composés qui, dans les eaux minérales, se trouvent en quantité infinitésimale et souvent presque idéale, puisqu'ils sont à peine sensibles aux réactifs, ne me paraît pas insignifiante; bien plus, comme je pense que rien dans la nature n'a été créé sans but, je leur attribue d'importantes propriétés. En effet, n'est-ce pas à la présence de ces composés que serait due l'impuissance dans laquelle nous nous trouvons de préparer dans nos officines des eaux artificielles, possédant les propriétés actives de nos sources naturelles. *L'ouvrage de la nature*, dit Parmentier, *a toujours un degré de perfection auquel nous ne pourrons jamais atteindre quand nous y emploierions les mêmes matériaux et que nous connaîtrions parfaitement le procédé d'après lequel elle a opéré.* Je le répète, l'hydrologiste ne doit pas négliger la recherche de ces corps dont la quantité souvent impondérable les fait regarder comme inutiles; leur présence, suivant moi, doit avoir un but, et ils doivent jouer un rôle important dans l'action des eaux naturelles sur notre organisme.

FORMATION DES EAUX MINÉRALES.

Diverses théories ont été admises pour expliquer l'origine, la température et la minéralisation des eaux; les philosophes, les géologues et les chimistes ont tour à tour étudié cette question sans la résoudre complétement; aussi Patissier dit-il à ce sujet : « *Que la diversité des auteurs est » encore une triste preuve des bornes de l'esprit humain.* » Trop peu expérimenté pour traiter une question aussi complexe, et qui présente en même temps des difficultés réellement sérieuses, nous nous contenterons d'en dire quelques mots seulement.

Sans nous arrêter aux rêves des géologues allemands qui considéraient les eaux comme des sécrétions d'un être organisé, ou à l'idée de Bordeu,

qui leur prêtait une sorte de vitalité, nous développerons la pensée de Pline, qui dit : *« Quippe tales aquæ, qualis terra per quam fluunt. »*

La plupart du temps, les eaux ne prennent pas naissance au point où elles sourdent, de sorte que dans leur parcours souterrain, elles rencontrent des substances salines, métalliques et végétales; les réactions les plus diverses s'effectuent dans ce mystérieux laboratoire souterrain ; en arrivant à la surface du sol, elles renferment à la fois les matières qu'elles ont dissoutes, matières qui doivent varier suivant la nature des couches qu'elles ont traversées; de plus elles contiennent les sels qui sont le résultat des combinaisons effectuées sous l'influence des pressions qu'elles ont supportées, des températures élevées qu'elles ont subies, et des affinités chimiques qui ont présidé à ces diverses réactions.

L'explication de l'origine et de la formation des eaux sulfureuses, varie suivant les terrains; de là deux grandes divisions, en eaux sulfureuses naturelles et eaux sulfureuses artificielles: ainsi dans les Pyrénées où elles sourdent de terrains granitiques primitifs, M. Anglada attribue leur formation à des causes électro-chimiques qui semblent les faire de toutes pièces. Dans d'autres lieux, elles proviennent de pyrites qui fournissent aux eaux leur principe sulfuré, ce sont là des eaux naturelles. Quant aux eaux sulfureuses artificielles, M. Chevreul émet une théorie ingénieuse, que M. Ossian Henry a appliquée à certaines sources, telles que celles d'Enghien, près Paris, de Bilazai (Deux-Sèvres); les expériences faites par ce dernier confirmèrent en tout point l'idée de M. Chevreul. Voici l'explication de cette théorie : certaines eaux sont naturellement chargées soit de gypse ou sulfate calcaire, soit de sulfate alcalin, de plus elles tiennent en dissolution une quantité notable de matières organiques, qui leur est fournie soit par la nature, soit par des circonstances accidentelles. Ces deux substances réagissent l'une sur l'autre et donnent naissance à un sulfure, suivant la base qui constituait le sulfate ; maintenant d'après M. Ossian Henry, l'acide carbonique, dissous dans l'eau, réagit à son tour sur le sulfure formé, le décompose en partie, et produit un dégagement d'acide sulfhydrique. Comme les sources sulfureuses dont nous nous occupons appartiennent suivant nous, pour la plupart, aux eaux artificielles, nous avons répété quelques expériences de M. Ossian Henry, qui toutes

sont venues confirmer la théorie. Ainsi, du sulfate de chaux mis en contact avec diverses substances organiques suspendues dans de l'eau, nous a toujours fourni, au bout d'un certain temps, un sulfure de calcium qui, sous l'influence d'un courant d'acide carbonique, s'est décomposé en partie en carbonate de chaux et en acide sulfhydrique.

SOURCES FERRUGINEUSES.

CANDÉ.

Je laisse à faire à l'imagination des poëtes la description pittoresque des lieux où coulent les sources qui font le sujet de cette étude. Du reste, la nature n'est-elle pas belle partout, et chaque contrée ne renferme-t-elle pas en elle une certaine poésie, que ressent surtout l'enfant du pays ! Tel vantera les vastes plaines de la Beauce qui, à ses yeux, représentent l'immensité; tel préférera ces monts escarpés parsemés de précipices, ces vallées boisées sillonnées de ruisseaux, aux eaux limpides, où son organisme impressionnable trouvera à chaque pas les émotions qu'il recherche; tel enfin admirera ces prairies émaillées, ces champs dorés qui, tristes et mornes à la saison rigoureuse, renaissent à la vie, revêtus d'une nouvelle parure, au printemps suivant. Je le répète, chaque pays a ses beautés et chaque imagination poétise telle ou telle contrée suivant les circonstances, suivant les sensations qu'il en reçoit.

A quatre kilomètres S.-E. de Loudun, sur la gauche de la route départementale de Saumur à Poitiers, se trouve le petit village de Candé, dépendant de la paroisse de Veniers. Ce fut dans ce dernier village que Henri IV, roi de Navarre, força les habitants de Loudun a accepter une capitulation qui fut signée le 23 février 1589, dans le bourg même, et qui prit son nom. A quelques pas de la source ferrugineuse, se trouve le château de Verrière, aujourd'hui habité par le comte d'Oiron; Verrière est une très-ancienne maison venue, dit-on, d'un nommé Varinus, qui fonda le prieuré de Bournand. Cette terre fut érigée en baronnie en 1569; les lettres en ont été enregistrées le 4 décembre de l'année suivante.

Plusieurs travaux ont été faits sur cette source, qui coule au bas du village ; nous allons en faire l'historique. Ce fut en mars 1775 que le docteur Linacier en fit la découverte ; suivant lui, la quantité d'eau fournie à la minute par cette source était de 20 litres. Nous extrayons de l'ouvrage de Raulin le résumé des analyses de ce dernier, ainsi que celle du docteur Mitouard.

Analyse de Linacier. — La pesanteur spécifique de ces eaux est de 3 gr. 75 c. de plus par litre, comparée aux eaux du voisinage, et de 4 grammes, comparée à l'eau distillée ; son odeur est sensible, son goût austère, ferrugineux, piquant, styptique ; la poudre de noix de galle lui communique une belle couleur rouge pourpre, qui passe au violet ; transportée, elle conserve longtemps sa transparence, sa limpidité, son même goût ; son odeur y est un peu plus marquée. La liqueur saturée de la matière colorante du bleu de Prusse lui donne une belle couleur bleue ; les solutions résineuses, par l'intermède des alcalis étendus dans l'eau distillée, y font paraître un nuage léger floconné qui se précipite ; les alcalis fixes donnent un précipité blanc terreux avec une légère effervescence ; l'alcali volatil lui fait prendre une couleur jaune pâle : le précipité formé est d'un jaune plus foncé ; les acides minéraux, surtout le vitriolique (acide sulfurique), excitent dans l'eau de Candé une effervescence sensible ; il s'ensuit un précipité de différentes couleurs, suivant l'acide dont on s'est servi. Cette eau ne coagule pas le lait, verdit le sirop de violette ; la solution mercurielle lui donne une légère couleur jaune ; après un long séjour, la solution de sublimé corrosif lui fait prendre la couleur jaune pâle ; la solution d'argent la blanchit légèrement et détermine un précipité en forme d'un caillet très-léger, connu sous le nom de *lac lunæ*.

On obtient du résidu de l'évaporation une ocre martiale, un sel neutre très-blanc, en petites lames aplaties très-minces, presque carrées, brillantes, solubles dans l'eau ; quelques petits cristaux arrondis, irrégulièrement allongés, de couleur un peu rousse, ocrés ; une sélénite en poussière grise, un peu de terre alcaline. Chaque litre d'eau contient près de 0,15 d'ocre martiale, 0,40 du premier sel, 0,05 du second, 0,15 de sélénite, et à peu près autant de terre alcaline.

Analyse faite à Paris, par M. Mitouard, démonstrateur de chimie, d'après

la délibération de la commission royale de médecine. Par les réactifs. — Les bouteilles qui contenaient cette eau étaient tapissées d'une couche ocreuse. Lorsqu'on les débouche, il s'en échappe une petite quantité d'air ; sous le récipient de la machine pneumatique, cette eau laisse échapper des bulles bien avant l'eau commune; on ne peut cependant la regarder comme une eau gazeuse, attendu la petite quantité d'air qu'elle contient et le défaut de saveur piquante. L'infusion de noix de galle lui fait prendre une couleur purpurine assez foncée; le sirop de violette, au bout de quelques minutes, lui communique une couleur verte, qui est plus sensible à la surface qu'au fond. La dissolution d'argent est précipitée sous la forme blanche; mais au bout de dix heures elle devient purpurine. La dissolution de mercure forme un précipité jaune qui est un vrai turbith minéral; l'alcali fixe en dégage une poudre d'une couleur de rouille légère, qui vient du mélange de fer avec une terre blanche, que cet alcali dégage en même temps. Cette eau exposée au contact de l'air se décompose en vingt-quatre heures; elle laisse déposer une quantité de fer assez remarquable; son goût vitriolique diminue sensiblement; l'infusion de noix de galle ne forme plus qu'une teinture purpurine très-légère; au bout de quarante-huit heures, elle ne forme plus de précipité semblable; elle prend une couleur verdâtre qui n'est point due au fer, mais à une autre substance; l'alcali fixe, alors versé sur ces eaux, donne naissance à un précipité moins ferrugineux, et presque tous les résultats décrits ci-dessus deviennent moins sensibles.

Analyse par évaporation. — 2 kilogr. de cette eau mis en évaporation dans une capsule de verre, à une chaleur très-douce, se sont troublés dès qu'ils ont commencé à s'échauffer. Il s'est déposé au fond de la capsule une matière jaune, couleur de rouille; ce précipité, séparé et desséché, a pesé 0 gr. 20; la saveur d'ocre se perd très-promptement dans cette évaporation; à la fin de l'évaporation, il est resté une poudre pesant 1 gr. 50; 60 grammes d'eau distillée versés sur ce résidu, mis en digestion, évaporés, ont refusé de donner des cristaux, malgré toutes les précautions prises pour cet effet. Les réactifs versés dans cette liqueur ont fourni les résultats suivants : 1° La dissolution de mercure a fourni un précipité blanc; 2° l'alcali fixe a formé un autre précipité blanc roux; 3° l'acide vitriolique en a fait exhaler une odeur très-marquée d'acide marin. La matière qui a

refusé de se dissoudre dans l'eau tiède, exposée à l'ébullition dans l'eau distillée, s'est dissoute presque entièrement, et il est resté environ 0,10 de terre qui ont toujours résisté à l'action de l'eau. Le restant de la matière saline en dissolution, mise à évaporer, a donné par la cristallisation 0,85 d'un sel cristallisé en aiguilles extrêmement fines et déliées. La solution du sel dans l'eau forme un précipité jaune avec la dissolution de mercure, et avec l'alcali fixe, un précipité blanc; il est clair que cette substance saline est une sélénite. Le dépôt ocreux dont il a été question plus haut a été, par les moyens chimiques connus, converti en un véritable fer attirable à l'aimant. D'après ce qui vient d'être rapporté, on doit conclure que l'eau de Candé contient par litre : 1° un sel martial dont il est bien difficile d'évaluer le poids; ce sel martial paraît devoir son origine à la combinaison de l'air contenu dans ces eaux, avec le fer qui s'en dépose par leur évaporation; 2° une véritable sélénite que l'on peut estimer à 0,43 par litre; 3° du sel marin à base terreuse, dont la dose peut être de 0,30; 4° enfin 0,05 de terre, qui peut-être n'existe pas en nature dans cette eau, et que l'on pourra regarder comme le résultat d'une portion de la sélénite, ou du sel marin à base terreuse, opérée par l'évaporation.

En 1823, M. Gilles de la Tourette, docteur en médecine à Loudun, fit l'analyse de ces eaux. Nous donnons ici ce travail, qu'il a bien voulu nous communiquer.

Analyse de M. de la Tourette (26 octobre 1823). Eau claire, goût ferrugineux, verdit le sirop de violette, ramène au bleu la teinture de tournesol rougie par un acide; précipite en jaune par l'ammoniaque, précipite abondamment par l'oxalate de potasse; la baryte, la chaux y déterminent un précipité abondant; prussiate de potasse, précipité bleu; teinture de noix de galle, précipité noir abondant; nitrate d'argent, précipité noir abondant.

5 kilogrammes de cette eau, après une évaporation lente, se sont troublés et ont passé au jaune orangé; le résidu obtenu était de 3^g^,60.

La partie soluble dans l'eau est de 0,50^c^.

Sels solubles dans l'eau.	Sulfate de soude......... 0,15^c^.
	Muriate de soude........ 0,07.
	Matière végéto-animale qui n'a pu être recueillie.

Matière insoluble.	3,00.
Carbonate de chaux.	0,35.
Carbonate de fer.	1,85.
Sulfate de chaux.	0,80.
Silice.	très-petite quantité.

Mon père a fait autrefois l'analyse de cette eau, ainsi que celle de la plupart des sources qui m'occupent; je regrette vivement que par des circonstances fortuites les résultats de ce travail aient été égarés, car c'eût été avec plaisir et orgueil que je les eusse cités.

Maintenant, nous allons décrire l'étude que nous avons fait de cette source (9 juillet 1855). Le bassin de cette source peut avoir environ 3 mètres de large, un fossé qui borde le pré conduit cette eau dans un canal qui alimente le moulin de Verrière; sa surface est couverte d'une pellicule irisée, les bords du bassin sont recouverts d'une couche ocreuse. L'eau de Candé est limpide, incolore, sa saveur est styptique, sa température est celle de l'air ambiant; exposée au contact de ce dernier elle perd sa limpidité, prend une légère teinte ocracée, sa surface devient irisée, et il se dépose à la longue un précipité rougeâtre briqueté; ces phénomènes sont rendus plus sensibles par la chaleur. Soumise sur les lieux aux réactifs elle nous a fourni les résultats suivants :

Tournesol,	réactions légèrement acides.
Ferrocyanure de potassium,	bleu verdâtre.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité blanc.
Teinture de noix de galle,	brun violet, brunit à l'air.
Phosphate de soude ammoniacal,	léger précipité.
Ammoniaque,	louche, devenant jaunâtre.
Carbonate de potasse,	léger louche.
Nitrate d'argent,	léger précipité, soluble dans l'ammoniaque.
Chlorure de barium,	précipité blanc, insoluble dans l'acide nitrique.

Eau de chaux,	léger précipité.
Acide sulfurique,	léger dégagement d'acide carbonique.

Analyse quantitative. — Nous avons mesuré avec soin 10 litres de cette eau, et nous les avons fait évaporer jusqu'à siccité dans une capsule de porcelaine, à la chaleur du bain-marie; le résidu obtenu fut enlevé à l'aide d'une spatule d'argent; afin de ne pas perdre les parcelles de salin, qui adhéraient trop fortement aux parois du vase, nous avons lavé ce dernier à l'aide d'une faible quantité d'eau distillée, puis le nouveau résidu fourni par cette liqueur évaporée dans une petite capsule en porcelaine fut ajouté au premier; le tout pesait 10 gr. 010.

Traitement par l'alcool. — Ce résidu fut traité par six fois son volume d'alcool à 40° et bouillant; après filtration, nous avons lavé le filtre contenant la partie insoluble dans ce menstrue avec de l'alcool à 30°, afin de dissoudre le chlorure de sodium, si ce sel existait dans l'eau de Candé; la liqueur fut évaporée à la température du bain-marie jusqu'à siccité; nous en avons retiré une certaine quantité de sels solubles, qui furent dissous dans l'eau distillée; le liquide fut divisé en parties égales, la première nous servit à faire notre analyse qualitative, la seconde fut réservée pour nos recherches quantitatives.

Cette solution nous donna les réactions suivantes :

Ammoniaque,	précipité blanc, incomplétement soluble dans un excès.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité blanc.
Nitrate d'argent,	précipité blanc cailleboté, insoluble dans l'acide nitrique, soluble dans l'ammoniaque.
Oxalate d'ammoniaque,	rien.
Chlorure de platine,	rien.
Cyano-ferr. de potassium,	rien.
Potasse,	précipité floconneux, légèrement soluble dans un excès.
Antimoniate de potasse, grenu,	précipité.

D'après ces résultats, nous avons été porté à conclure que les sels solubles dans l'alcool, devaient être du chlorure de magnésium, du chlorure de sodium, des traces de chlorure d'aluminium. De plus, il y eut une faible quantité de matières organiques, dissoutes ou entraînées par l'alcool. Cette substance, d'une couleur brune noirâtre, fut recueillie sur un filtre; son poids était de 0,021; reprise par l'ammoniaque, elle s'y est dissoute, et la liqueur nous a présenté tous les caractères de l'apocrénate de fer; ainsi avec :

Ferro-cyan. de potassium,	précipité bleu.
Sous-acétate de plomb,	précipité brun.
Nitrate d'argent,	id.
Sel mercureux,	id.
Sel cuivreux,	rien.
Sel stanneux,	rien.

La solution ammoniacale donne, par l'évaporation, une masse noire extractiforme.

Pour la recherche des nitrates, nous avons introduit dans un tube quelques gouttes de notre liqueur d'essai, avec de la limaille de cuivre et de l'acide sulfurique. Un papier imprégné de teinture de gayac exposé aux vapeurs fournies par ce mélange, s'est légèrement coloré en bleu. Le persulfate de fer versé sur une autre partie de la liqueur y a déterminé une coloration rouge brun; l'eau de Candé renferme donc des traces de nitrates.

Pour déterminer les proportions de chlorure de magnésium et de sodium, nous avons, à l'aide de l'azotate d'argent, précipité tout le chlore à l'état de chlorure d'argent; ce précipité, lavé avec l'acide nitrique pur et étendu, fut recueilli sur un filtre sec, pesé et préalablement lavé à l'eau distillée; après une complète dessiccation, nous avons, à l'aide du calcul, déduit, d'après le poids du chlorure d'argent, la quantité de chlore sur laquelle nous avons prélevé celle qui était nécessaire pour former avec le magnésium dosé à l'état de phosphate de magnésie, un chlorure de magnésium; l'excès de chlore fut attribué au chlorure de sodium que nous avons reconstitué à l'aide du calcul. En opérant ainsi, nous avons obtenu :

Chlorure de magnésium.....	0,285
Chlorure de sodium........	0,110
Apocrénate de fer.........	0,021

Traitement par l'eau. — La partie insoluble, dans l'alcool, pesant 9gr.,20, fut traitée par l'eau distillée : la liqueur filtrée, évaporée à siccité, laissa un résidu salin dont voici les caractères :

Saveur légèrement amère.

Ammoniaque,	précipité blanc, insoluble dans un excès.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité blanc.
Chlorure de barium,	précipité blanc insoluble dans l'acide azotique.
Antimoniate de potasse,	rien.
Cyano-ferrure de potassium,	louche.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	léger précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité blanc.
Chlorure de platine,	louche à peine sensible.
Eau de chaux,	louche.
Acide sulfurique,	très-légère effervescence.

La quantité de sel ainsi dissout par l'eau distillée était de 1,311, représenté par : Sulfate de magnésie, sulfate d'alumine, sulfate de chaux, traces de carbonate de potasse.

L'acide sulfurique, séparé à l'aide du chlorure de barium, nous a fourni un précipité qui, après avoir été lavé à l'acide azotique, afin de séparer le carbonate de baryte formé, fut desséché, chauffé au rouge et pesé ; nous en avons déduit la quantité d'acide sulfurique contenu dans la liqueur; nous avons d'abord précipité la chaux à l'état d'oxalate de chaux ; le précipité recueilli et lavé fut calciné au rouge dans un petit creuset de platine avec du carbonate d'ammoniaque. D'après le poids du carbonate calcaire obtenu, nous avons eu celui de la chaux. Dans la liqueur ainsi privée de la chaux, la magnésie fut dosée comme précédemment à l'état de phosphate

de magnésie ; l'alumine séparée avec le sulfhydrate d'ammoniaque fut portée au rouge dans un creuset de platine muni de son couvercle ; puis reconstituant les sels précipités, à l'aide du calcul, nous avons eu :

Sulfate de magnésie.........	1,090
Sulfate d'alumine...........	0,186
Sulfate de chaux............	0,035

Traitement par acide acétique étendu. — Le résidu non soluble dans l'eau fut traité par l'acide acétique étendu ; il se produisit une vive effervescence et il y eut dissolution de 1,32 de substances ; la liqueur indiquait la présence de la chaux, de la magnésie, de l'alumine, de l'acide sulfurique et de l'acide carbonique. Les bases et les acides étant successivement dosés, nous avons, suivant la proportion de chacun d'eux, reconstitué à l'aide du calcul les sels composant la partie soluble du résidu dans l'acide acétique étendu.

Sulfate de chaux...........	0,600
Carbonate de chaux.........	0,594
Carbonate de magnésie......	0,158
Alumine..................	0,180

Traitement par l'acide chlorhydrique. — En traitant la partie insoluble dans l'acide acétique étendu par l'acide chlorhydrique qui y détermina un vif dégagement d'acide carbonique, puis portant à l'ébullition, chassant l'excès d'acide et reprenant par l'eau distillée, nous avons ainsi dissous 3,278. La liqueur présentait les réactions du fer, de sulfate de chaux, de l'acide carbonique et de l'acide sulfurique.

Nous avons séparé le fer en versant dans la solution de l'ammoniaque, ce métal s'est précipité sous forme de peroxyde que nous avons desséché et pesé ; de cette quantité nous avons obtenu celle du carbonate de protoxyde de fer ; quant à la chaux son poids fut déterminé comme précédemment.

Carbonate de protoxyde de fer.....	1,988
Sulfate de chaux...............	1,230

Il restait du résidu des 10 litres d'eau 2,988 qui furent également insolubles dans l'acide azotique et nous présentèrent tous les caractères de la silice.

Recherche des gaz. — L'eau de Candé renferme une certaine quantité d'un gaz libre que nous avons reconnu pour de l'acide carbonique et dont nous avons évalué les proportions à l'aide du procédé suivant : Un litre d'eau de cette source fut renfermé dans un vase parfaitement bien fermé ; pendant le transport la bouteille fut tenue renversée ; arrivé au laboratoire de mon père, c'est-à-dire une heure après le puisement, cette eau fut immédiatement introduite dans une cornue à laquelle nous avions ajusté préalablement un tube de Liebig contenant de l'eau de baryte ; la pointe de la cornue plongeait dans un bain-marie dont la température ne fut pas portée au delà de 50 degrés ; afin de ne pas décomposer les bicarbonates qui pouvaient se trouver en dissolution dans l'eau. Lorsque le dégagement fut terminé, nous avons recueilli, séché et pesé le carbonate de baryte formé, dont le poids nous donna la proportion d'acide carbonique que nous recherchions ; cette quantité était de 0,041 par litre.

M. Henri Buignet, dans un Mémoire lu à l'Académie impériale de médecine, dans la séance du 9 septembre 1856, donne un nouveau procédé de dosage d'acide carbonique dans les eaux minérales. Ce procédé est fondé sur l'emploi du vide barométrique ; pour cela on introduit dans le tube à baromètre gradué en centimètres cubes l'eau gazeuze ; le gaz qu'elle tenait en dissolution se dégage instantanément pour remplir l'espace vide qui lui est offert ; on mesure alors le volume occupé par le gaz en tenant compte, à l'aide des lois de MM. Henry et Dalton, de l'influence de la pression que ce gaz confiné peut avoir dans l'opération sur celui qui est encore dissous, et qui, par suite de cette pression exercée sur lui, ne peut se dégager. Cette méthode a l'avantage de donner des indications directes et d'éviter par là bien des causes d'erreur, tout en étant d'une prompte exécution ; ne connaissant pas ce procédé à l'époque de nos expériences, nous n'avons pu le mettre en pratique.

Recherche de l'iode. — Bien des procédés ont été conseillés pour constater la présence de l'iode dissous à l'état de combinaison dans les eaux minérales. Dans ces derniers temps, M. Morride a vanté l'emploi de la benzine qu'il regarde comme un réactif de l'iode plus sensible que le chloroforme, et même que l'amidon.

M. Liebig, se basant sur l'action de l'acide iodique sur l'acide iodhydrique qui isole l'iode, ajoute à l'eau mère additionnée d'amidon d'abord, de l'acide chlorhydrique, puis de l'acide iodique; dans cette circonstance la réaction serait rendue plus sensible par l'iode de l'acide iodique, qui devenant libre, vient s'ajouter à celui de l'iodure alcalin dissous dans la liqueur. Sans avoir la prétention de vouloir combattre l'illustre chimiste, ce procédé me semble défectueux, ou plutôt sujet à erreur pour des expérimentateurs moins habiles que le savant de Giessen, car, suivant moi, dans une recherche aussi minutieuse que celle de l'iode, les résultats ne seront pas certains, si l'on apporte avec les réactifs un principe iodé.

Voici la marche que nous avons suivie dans cette recherche; 5 litres d'eau de Candé furent évaporés à siccité à la chaleur du bain-marie; quelques auteurs conseillent d'ajouter une petite quantité de potasse à l'eau soumise à l'évaporation dans le but de transformer l'iodure de sodium en iodure de potassium qui est plus fixe; nous avons en effet constaté le fait avancé par M. Ossian Henry, que l'iodure de sodium tenu en dissolution, peut se décomposer en partie sous l'influence d'une ébullition prolongée; malgré cela, nous n'avons pas employé la potasse, désirant autant que possible diminuer le nombre des réactifs nécessaires pour cette recherche, afin de rendre nos résultats plus certains et moins sujets aux erreurs (1). Nous nous sommes donc contenté d'éviter l'action décomposante de la chaleur, en opérant l'évaporation du liquide à une température peu élevée; cette décomposition étant du reste presque insensible à la chaleur du bain-marie. Le résidu salin fut repris par l'acool bouillant à 40, la liqueur évaporée à siccité nous a fourni un nouveau résidu que nous avons dissous dans une faible quantité

(1) L'année dernière, en faisant une recherche d'iode dans une eau minérale, nous fûmes induis en erreur par la potasse que nous employâmes, qui renfermait de l'iode.

d'eau distillée; cette dissolution fut versée dans un tube dans lequel nous avons placé un morceau de pain azyme; puis nous avons versé goutte à goutte dans ce tube ainsi préparé une liqueur acide composée de 1 partie d'acide nitrique, 10 parties d'acide sulfurique et 20 parties d'eau distillée; la coloration légèrement bleue que nous avons obtenue nous a démontré dans l'eau de Candé la présence d'un principe iodé.

De la non-coloration immédiate en bleu de l'amidon, nous n'avons pas toujours conclu négativement; avant de nous prononcer, nous avons, surtout dans l'analyse des eaux sulfureuses, suivi le conseil de M. Ossian Henry, en attendant quelques heures; en effet, ce savant hydrologiste a remarqué que souvent la présence de l'acide sulfureux paralyse l'action de l'amidon, tant que l'air ou une cause oxygénante quelconque ne l'a pas détruit. Aussi, suivant l'avis de ce chimiste dans toutes nos recherches, ayant l'iode pour but, nous avons ajouté à notre liqueur, lorsque la coloration ne se manifestait pas immédiatement, une parcelle de sulfate de plomb, ou d'hypermanganate de potasse qui absorbait l'élément sulfuré et permettait ainsi à la réaction de s'accomplir.

Dans ces derniers temps, M. le docteur Ossian Henry fils, et le docteur Humbert, ont présenté à l'Académie de médecine de Paris, un nouveau procédé pour la recherche de l'iode et du brome; nous avons nous-même constaté la sensibilité de ce mode opératoire, et l'avons employé dans le cours de ce travail. Voici en quoi il consiste: le résidu salin dissous dans l'eau distillée est traité par l'azotate d'argent; le précipité qui prend naissance contient à l'état de sels d'argent, le chlore, le brome et l'iode renfermés dans cette eau. Il est lavé et soigneusement desséché; en cet état, on le mélange d'une manière intime avec une petite quantité de cyanure d'argent, d'oxyde de manganèse, et l'on introduit le tout dans un petit ballon, qui est surmonté d'un tube effilé; on verse de l'acide chlorhydrique, on chauffe légèrement pour aider l'opération, et l'on obtient des cristaux d'iodure et de bromure de cyanogène qui se sont sublimés dans le tube. Ces cristaux donnent ensuite des réactions tranchées avec les réactifs ordinaires.

Recherche de l'arsenic. — Nous avons suivi le procédé de M. Bérard (de Montpellier), indiqué par Filhol dans ses Recherches sur les eaux minérales de Montpellier. Ce mode opératoire consiste à isoler l'arsenic en faisant

passer un courant d'acide sulfhydrique dans la solution obtenue après le traitement du dépôt ferrugineux par l'acide sulfurique ; à traiter le précipité arsenical par l'eau régale ; à faire évaporer à siccité, à reprendre par l'eau distillée; et à introduire le liquide dans un appareil de Marsh, préalablement essayé; si l'on verse directement dans l'appareil la dissolution du dépôt ferrugineux dans l'acide sulfurique, il arrive souvent que l'on ne parvient pas à mettre en évidence les traces d'arsenic qu'elle renferme, les sels entraînés gênant sans doute la réaction.

Le résidu de 5 litres d'eau, après avoir été traité par la méthode que nous venons de décrire, ne nous a pas fourni de traces d'arsenic par l'appareil de Marsh.

D'après les expériences précédentes, les 10 litres d'eau de Candé renferment donc les principes suivants :

Acide carbonique	0,410
Chlorure de magnésium	0,285
Chlorure de sodium	0,110
Sulfate d'alumine	0,186
Apocrénate de fer	0,021
Sulfate de magnésie	1,090
Sulfate de chaux	2,180
Carbonate de chaux	0,594
Carbonate de magnésie	0,158
Alumine	0,180
Carbonate de protoxyde de fer	1,988
Silice	2,988
Traces de chlorure d'aluminium	0,230
— nitrate alcalin	
— carbonate de potasse	
— iodure alcalin	
— matières organiques insolubles dans l'eau, l'alcool et les acides	
Perte	
Total	10,010

Ce qui pour un litre nous donne :

Acide carbonique	0,041
Chlorure de magnésium	0,0285
Chlorure de sodium	0,0110
Sulfate de magnésie	0,1090
Sulfate d'alumine	0,0186
Apocrénate de fer	0,0210
Sulfate de chaux	0,2180
Carbonate de chaux	0,0594
Carbonate de magnésie	0,0158
Alumine	0,0180
Carbonate de protoxyde de fer	0,1988
Silice	0,2988
Traces de chlorure d'aluminium; — nitrate alcalin; — carbonate de potasse; — iodure alcalin; — matières organiques insolubles dans l'alcool, l'eau et les acides; Perte	0,0230
Total	1,0010

Examen du sédiment. — Le sédiment déposé par ces eaux a une couleur brune noirâtre, devenant jaune ocre par suite de sa dessiccation et de son exposition à l'air, son odeur et sa saveur sont légèrement styptiques ; sous l'influence de l'acide chlorhydrique, il se produit, outre un abondant dégagement d'acide carbonique, des quantités sensibles d'acide sulfhydrique; ce dernier acide provient des traces de sulfure de fer que ce dépôt renferme, sulfure qui a pris naissance par suite de la décomposition des matières organiques.

Voici, d'après notre analyse, la composition de 100 grammes de ce sédiment.

Chlorure de magnésium.............	4 gr.
Sulfate de potasse..................	
Sulfate de chaux....................	
Sulfure de fer.......................	20
Carbonate de magnésie.............	
Carbonate de chaux.................	
Alumine..............................	
Silice.................................	60
Matières organiques................	
Peroxyde de fer.....................	16
	100

Nous avons recherché la présence de l'arsenic dans ce sédiment, et nous n'avons pu l'y constater.

L'année suivante, le 25 juillet 1856, nous avons fait une nouvelle analyse des eaux de Candé, et elle nous a présenté à cette époque la composition suivante pour un litre.

Chlorure de magnésium.........	0,01502
Chlorure de sodium............	0,01000
Apocrénate de fer..............	0,00220
Sulfate d'alumine..............	0,01600
Sulfate de magnésie............	0,1022
Sulfate de chaux...............	0,2244
Carbonate de chaux............	0,04176
Carbonate de magnésie.........	0,01480
Alumine........................	0,01700
Carbonate de protoxyde de fer...	0,12404
Silice..........................	0,30400
Traces de chlorure d'aluminium...	0,00258
— nitrate alcalin.........	
— carbonate de potasse...	
— matières org. insolubles dans alcool, eau, acide.	
— iodure alcalin.........	
Perte..........................	
Total.....	0,87400

Le 20 mars 1857, mon père m'adressa à Paris le résidu salin provenant de l'évaporation de 10 litres d'eau de la source de Candé ; mes recherches démontrèrent la présence des mêmes sels déjà trouvés dans cette source, mais dans des proportions un peu supérieures. La quantité de carbonate de protoxyde de fer avait subi une augmentation sensible ; ainsi en résumant nous trouvons :

En avril 1854, la quantité de sel de fer pour 1 litre était de 0,182 (voir plus bas).

Le 9 juillet 1855, nous avons trouvé.................. 0,1988

Le 26 juillet 1856, elle était de....................... 0,1240

Le 20 mars 1857, nous avons obtenu.................. 0,256

Suivant Linacier, dont nous avons reproduit le travail, les eaux de Candé ne seraient susceptibles de s'altérer que fort longtemps après leur puisement ; Mitouard qui a de son côté étudié cette source, ne partage pas cette opinion, et il nous dit que vingt-quatre heures après le puisement l'altération commence. Pour nous, tout en ne partageant pas l'avis de Linacier, nous pensons que cette eau, renfermée dans des vases parfaitement clos, aussitôt après leur puisement, peut se conserver quelque temps sans subir de décomposition. En avril 1854, mon père m'adressa à Paris de l'eau de cette source qu'il avait recueillie lui-même avec précaution, et ce ne fut que deux mois après le puisement que le dépôt ocreux s'est formé. Je constatai par l'analyse que je fis à cette époque les mêmes sels minéralisateurs mentionnés ci-dessus ; quant à la proportion de fer constituant le principe actif de cette eau, j'ai trouvé, comme je viens de le dire, qu'elle égalait 0,182 de carbonate de protoxyde de fer pour un litre.

Je le répète, il est préférable de prendre cette eau à la source même, mais lorsqu'elle a été puisée avec intelligence, elle peut, suivant nous, supporter le transport, sans pour cela subir d'altération sensible et préjudiciable à ses propriétés.

Il ne faut pas s'étonner des légères différences que nous avons trouvées dans la proportion du carbonate de fer dissous. En effet, ces eaux n'étant pas captées, sont exposées aux intempéries des saisons, et elles doivent nécessairement varier dans leur composition suivant l'état de l'atmosphère. Dans tous les cas nous voyons qu'aux différentes époques de l'année auxquelles

nous avons opéré, cette source possède toujours des propriétés thérapeutiques vraiment puissantes.

Propriétés médicales. — Nous ne nous étendrons pas longuement sur cette question qui, malgré tout l'intérêt qu'elle renferme, n'est pas de notre ressort, nous nous contenterons de rapporter ici ce qui a été dit sur ce sujet. Jadis on a attribué aux eaux de Candé des propriétés thérapeutiques merveilleuses ; ainsi suivant Raulin, elle seraient laxatives, résolutives, apéritives, toniques, diurétiques, etc. Linacier les conseillait dans la suppression des règles, dans les fièvres quartes, les jaunisses, et dans les dérangements d'estomac. Dans la *nature considérée*, Gilles de la Tourette publia, en avril 1780, une observation sur l'usage des eaux de Candé, pour arrêter un flux menstruel excessif ; suivant cet habile praticien, la vertu styptique de ces eaux en aurait opéré la guérison. Sans partager l'enthousiasme de Raulin et de Linacier pour les propriétés thérapeutiques de l'eau de Candé, nous pensons que ces eaux pourront être employées avec avantage pour combattre les affections qui cèdent ordinairement aux médicaments ferrugineux.

VERGER-MONDON.

COMMUNE DE TROIS-MOUTIERS.

La source de Verger-Mondon coule à quelques pas du village de Trois-Moutiers, qui faisait jadis partie de la généralité de Tours, et à cent mètres de la route de Montreuil à Loudun; elle se trouve à dix kilomètres de cette dernière ville. Autrefois cette eau jaillissait au milieu du chemin qui existe maintenant; si nous en croyons ce que l'on nous a raconté, on n'aurait jamais pu atteindre le fond de l'ancien bassin. Maintenant un chemin vicinal, conduisant à Trois-Moutiers a été établi sur cette source, et quelquefois le terrain s'affaisserait encore à l'endroit où le bassin existait. Depuis l'établissement de cette route, les eaux détournées de leur cours coulent de chaque côté de cette voie.

Cette source que l'on aurait dû respecter a rendu et rend encore, par ses propriétés médicales, de grands services au pays, malgré l'état de délaissement dans lequel elle se trouve; suivant l'expression villageoise, ces eaux seraient *plus légères*, *moins échauffantes* que celles de Candé; cette opinion populaire a bien quelque fondement; en effet, comme nous le verrons plus loin, elles sont moins chargées en principes ferrugineux, ne présentent pas une composition identique, et peuvent fort bien avoir une action médicale différente. Autrefois surtout elles jouissaient d'une grande réputation dans les cas de chlorose, et Gilles de la Tourette, médecin accoucheur du siècle dernier, en fait grand récit dans les Annales de l'ancienne Académie de médecine. Le docteur Linacier, de Chinon, en a fait l'analyse, il vante ses propriétés ferrugineuses.

Le 11 novembre 1856, nous nous sommes transportés à la source et là nous avons constaté les faits suivants :

Cette eau est limpide, peu abondante; sa saveur est fraîche, styptique;

sa surface est recouverte d'une pellicule ocreuse irisée; exposée à l'air, elle laisse déposer un sédiment de couleur de rouille; quant à sa température elle était de 12°. Mise en contact avec les réactifs à la source même, elle nous a présenté les résultats que nous allons énumérer.

Antimoniate de potasse,	louche.
Nitrate d'argent,	précipité brun abondant.
Potasse,	précipité floconneux, brunissant à l'air.
Ferro-cyanure de potassium,	légère teinte bleuâtre.
Noix de galle,	légère teinte brune.
Chlorure de barium,	précipité insoluble dans l'acide azotique.
Ammoniaque,	rien.
Phosphate de soude ammoniacal,	louche.
Oxalate d'ammoniaque,	louche.

10 litres de cette eau, transportés dans le laboratoire de mon père, furent évaporés à siccité avec toutes les précautions que nous avons décrites pour la source de Candé; le résidu salin obtenu pesait 3,91; sa couleur était d'un jaune d'ocre.

Traitement alcoolique. — Ce résidu fut successivement traité par de l'alcool à 40° puis à 30° bouillant; la liqueur alcoolique, évaporée à siccité, laissa un résidu composé des sels solubles dans ce liquide que nous avons dissous dans l'eau distillée; une certaine quantité d'une matière brune noirâtre, insoluble dans l'eau, fut séparée avec soin, desséchée et pesée; cette substance nous présenta tous les caractères de l'apocrénate de fer; en effet, dissoute dans l'ammoniaque, elle nous a fourni les réactions suivantes :

Sous-acétate de plomb,	précipité brun.
Nitrate d'argent,	id.
Sel mercureux,	id.
Sel cuivreux,	rien.
Sel stanneux,	rien.

La solution ammoniacale donne, par l'évaporation, une masse noire extractiforme qui, traitée par l'acide chlorhydrique, nous a fourni une liqueur précipitant en bleu par le ferro-cyanure de potassium.

La solution saline se comportait comme il suit avec les réactifs :

Ammoniaque,	rien.
Phosphate de soude ammoniacal,	rien.
Nitrate d'argent,	précipité soluble dans l'ammoniaque.
Oxalate d'ammoniaque,	louche.
Chlorure de platine,	rien.
Cyano-ferrure de potassium,	rien.
Potasse,	louche.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	précipité.
Tournesol,	réaction alcaline.

Une petite portion de la liqueur mêlée avec de la tournure de cuivre et quelques gouttes d'acide sulfurique, ne donne pas de vapeur bleuissant le papier de gayac.

Sous l'influence du sulfate de fer, la liqueur ne s'est pas colorée en rouge brun.

D'après ces résultats, nous voyons que les sels solubles dans l'alcool sont :

Apocrénate de fer...........	0,027
Chlorure de sodium..........	0,350
Chlorure de calcium.........	traces.

Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit à propos de la source de Candé, pour le dosage et la séparation des différents sels; seulement, chaque fois que nous rencontrerons des combinaisons nouvelles, nous donnerons notre mode opératoire.

Traitement aqueux. — La partie insoluble, dans l'alcool, fut desséchée à l'étuve, puis traitée par l'eau distillée bouillante; la solution donna lieu aux réactions qui suivent ;

Chlorure de barium,	précipité abondant, insoluble dans l'acide azotique.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Potasse,	léger précipité.
Chlorure de platine,	rien.
Eau de chaux,	rien.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	rien.
Carbonate de potasse,	précipité.
Tournesol,	légèrement alcalin.

Après avoir éliminé la chaux à l'aide de l'oxalate d'ammoniaque, dans une partie de la liqueur destinée aux essais qualitatifs, nous avons obtenu un précipité avec le bi-méta-antimoniate de potasse et rien avec le phosphate de soude ammoniacal.

L'acide sulfurique fut dosé à l'état de sulfate de baryte; après avoir précipité la chaux sous forme d'oxalate, nous avons calciné ce dernier sel avec du carbonate d'ammoniaque, qui nous a donné un carbonate de chaux; du poids du sulfate de baryte et de celui du carbonate calcaire, nous avons obtenu, à l'aide du calcul, les quantités de sulfate de chaux et du sulfate de soude qui se trouvaient dissoutes dans l'eau.

Sulfate de soude.....	0,372
Sulfate de chaux.....	0,108

Traitement par acide chlorhydrique. — La portion du résidu, insoluble dans l'eau distillée, fut traitée par de l'acide chlorhydrique pur; il y eut un vif dégagement d'acide carbonique; après avoir chassé à l'aide de la chaleur l'excès d'acide, nous avons repris par l'eau, et la liqueur filtrée présentait les réactions des sels de chaux, de fer, de magnésie, d'alumine et de manganèse.

Ammoniaque,	précipité jaune avec teinte noirâtre.
Ferro-cyanure de potassium,	précipité bleu.

Potasse,	précipité jaune abondant.
Chlorure de barium,	rien.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	noir.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.

La chaux fut séparée à l'état d'oxalate et transformée en carbonate calcaire, comme ci-dessus. La liqueur étant encore légèrement acide, nous avons précipité, à l'aide d'un grand excès d'ammoniaque, le fer et l'alumine; cette dernière fut séparée en faisant bouillir le précipité avec une solution concentrée de potasse; quant à la magnésie, elle resta dissoute dans la liqueur ammoniacale, et elle en fut précipitée à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien, qui par une calcination ménagée fut transformé en phosphate de magnésie; la dissolution d'alumine dans la potasse fut précipitée avec du chlorhydrate d'ammoniaque; après avoir lavé, desséché et pesé tous ces précipités, nous avons à l'aide du calcul transformé le peroxyde de fer en carbonate de protoxyde; le phosphate de magnésie en carbonate de magnésie.

En faisant réagir l'ammoniaque sur notre liqueur d'essai, nous avions remarqué que le précipité jaunâtre, annonçant le fer, était surmonté d'une légère couche noirâtre; que le précipité bleu formé par le cyano-ferrure, ainsi que celui obtenu par le sulfhydrate d'ammoniaque, étaient tous les deux recouverts d'une couche présentant une légère teinte rosâtre; pensant donc que cette source pouvait contenir un sel de manganèse, nous avons cherché le moyen de séparer le fer de ce dernier. — Les modes opératoires conseillés dans cette circonstance par les divers auteurs, furent d'abord employés; tels que le benzoate ou le succinate d'ammoniaque; je ne sais s'il faut attribuer les mauvais résultats, que j'obtins, à la maladresse de l'opérateur, ou au peu de sensibilité du procédé, mais je ne pus jamais arriver à une séparation complète du manganèse et du fer. Voici le procédé qui nous a le mieux réussi; nous avons précipité, par le cyano-ferrure de potassium, tout le fer de la dissolution saline, en ayant soin de maintenir cette dernière légèrement acide; le bleu de Prusse formé et recueilli sur un filtre, fut lavé avec de l'eau aiguisée d'acide acétique; opérant ainsi

nous avons obtenu un liquide qui, concentré et saturé, nous a donné les réactions suivantes :

Ammoniaque,	précipité brun après exposition à l'air.
Cyano-ferr. de potass.,	précipité blanc rosé.
Carbonate de potasse,	léger précipité blanc, légèrement rosé,
Sulfhydrate d'ammoniaque,	léger précipité couleur chair.

Nous pouvons donc conclure que l'eau ferrugineuse de Verger-Mondon tient en dissolution un sel de manganèse, qui s'y trouve probablement à l'état de bicarbonate de manganèse, transformé par la chaleur nécessaire à l'évaporation en carbonate. N'ayant pas assez d'eau à notre disposition, nous n'avons pu en opérer le dosage.

Carbonate de chaux...........	1,238
Carbonate de protoxyde de fer...	0,947
Carbonate de magnésie.........	0,029
Alumine.....................	0,040
Carbonate de manganèse........	quantité indéterm.

Le résidu, insoluble dans l'acide chlorhydrique, était une substance blanche, rude au toucher, et rayant le verre; soumise à l'action de l'acide azotique, elle ne nous donna aucun nouveau sel; la calcination lui fit perdre **0,11**, qui représentaient les matières organiques insolubles dans l'alcool, l'eau et les acides. Afin de nous assurer si ce résidu était bien de la silice, nous l'avons calciné avec quatre fois son poids de potasse caustique dans un creuset d'argent; l'opération étant terminée, nous avons obtenu un verre soluble dans l'eau distillée chaude, dont la dissolution précipitait par les acides; ses caractères étaient ceux de la silice; la portion insoluble dans les acides était donc composée ainsi qu'il suit :

Silice....................	0,26
Matières organiques insolubles.	0,10

Recherche de l'iode. — 5 litres de cette eau furent évaporés à siccité à la température du bain-marie ; ils laissèrent un résidu qui, traité comme nous l'avons dit précédemment, ne nous donna aucune trace d'iode.

Recherche de l'arsenic. — Le résidu de 5 litres d'eau, carbonisé à l'aide de l'acide sulfurique, puis traité par l'eau distillée, fournit une liqueur qui ne donna aucune tache arsenicale à l'appareil de Marsh.

En résumé, les 10 litres d'eau évaporée contenaient donc les principes suivants :

Chlorure de sodium	0,350
Sulfate de soude	0,372
Sulfate de chaux	0,108
Carbonate de chaux	1,238
Carbonate de magnésie	0,029
Carbonate de protoxyde de fer	0,947
Alumine	0,040
Silice	0,260
Apocrénate de fer	0,027
Matières organiques insolubles	0,100
Traces de chlorure de calcium, Carbonate de manganèse, Perte	0,439
	3,910

Ce qui nous donne, pour un litre :

Chlorure de sodium	0,0350
Sulfate de soude	0,0372
Sulfate de chaux	0,0108
Carbonate de chaux	0,1238
Carbonate de magnésie	0,0029
Carbonate de protoxyde de fer	0,0947
Alumine	0,0040
Silice	0,0260

Apocrénate de fer................	0,0027
Matières organiques insolubles.......	0,0100
Traces de chlorure de calcium.......	
Carbonate de manganèse...........	0,0439
Perte.........................	
	0,391

Au mois d'avril 1857, je fis de nouveau l'analyse de l'eau de cette source, et je constatai que la quantité de sels avait un peu diminué; en effet, elle n'était plus que de 3gr.,10 pour 10 litres d'eau. La proportion de carbonate de protoxyde de fer était de 0,741 ; quant aux autres substances, à part leur quantité, elles étaient les mêmes. Cette diminution peut s'expliquer par les pluies qui étaient tombées quelques jours avant le puisement.

Examen du sédiment. — Le fond de cette source est tapissé par une substance glaireuse, glissant entre les doigts, d'une couleur jaune d'ocre, et présentant, à part la coloration, toute l'apparence de la glairine. Nous pensons que ce sédiment renferme une certaine proportion de *géine* que M. Braconnot appelle *ulmine;* cependant, n'ayant pu faire une étude suffisante dans le but de rechercher cette substance, nous n'osons pas affirmer sa présence. Cette matière fut recueillie, séchée et légèrement calcinée pour détruire les matières organiques. 5 grammes du résidu, soumis à l'action des dissolvants, nous ont fourni les résultats suivants :

Chlorure de sodium......	0,05
Sulfate de soude..........	
Sulfate de chaux.........	
Carbonate de chaux.......	2,79
Carbonate de magnésie....	
Silice..................	0,62
Sesquioxyde de fer.......	1,54
	5,00

Cent grammes de ce sédiment encore humide furent carbonisés à l'aide de l'acide sulfurique; lorsque les vapeurs d'acide sulfureux devinrent à

peine sensibles, le charbon obtenu fut mis à bouillir dans l'eau distillée après filtration, la liqueur fut divisée en deux parties : la première, introduite immédiatement dans l'appareil de Marsh, ne fournit aucune tache arsenicale ; la seconde, saturée par un courant d'hydrogène sulfuré, nous a fourni un précipité qui fut traité par l'eau régale; après évaporation à siccité et dissolution du résidu dans l'eau distillée, nous avons opéré sur ce liquide de nouvelles réactions dans le but d'y rechercher l'arsenic ; elles furent négatives.

SOURCE FERRUGINEUSE DE TURPENAY,

ARRONDISSEMENT DE CHINON. — INDRE-ET-LOIRE.

---

31 Juillet 1856.

Notre ami Patris, pharmacien alors à Chinon, ayant eu la bonté de nous adresser de l'eau ferrugineuse de Turpenay, nous en avons fait l'analyse, et nous donnons ici nos résultats.

Au milieu de la verte et pittoresque forêt de Chinon, se trouve une source ferrugineuse dont les propriétés sont vantées par les habitants du pays. Cette eau sourd dans un lieu sauvage et abandonné, qui porte le nom de Turpenay; là, le poëte recevra les inspirations d'une nature dont la puissance gigantesque s'étalera à ses yeux; là, l'âme pensive trouvera un aliment à ses rêveries. Les ruines d'une abbaye sont les seuls souvenirs des temps passés; en les contemplant on est frappé de leur aspect monumental, de leur beauté sauvage; l'architecture de ce monastère est belle, et le style est le même que celui du château de Chinon. Cette communauté appartenant au diocèse de Saint-Benoît, est située à 8 kilom. S.-S.-O. de Chinon. 8 kilom. S.-E. de l'île Bouchard, et 28 kilom. de Loudun.

Le docteur Linacier, que nous avons déjà cité, a fait l'analyse de cette source; son travail se trouve décrit dans les comptes rendus de l'ancienne Académie de médecine.

A quelques pas des ruines dont nous venons de parler jaillit, sous un treillage naturel de branches de chêne, l'eau qui nous occupe en ce moment; le bassin est peu profond, ses bords sont recouverts d'une couche bourbeuse et ocreuse; la source est peu abondante; quant à l'eau, elle est limpide, sans odeur, sa saveur est très-légèrement styptique.

Ce ne fut que le 9 août 1856, c'est-à-dire 9 jours après le puisement, que nous en avons fait l'analyse ; l'eau était encore parfaitement limpide, et aucun dépôt ne s'était formé au fond des vases qui la contenait, elle nous a présenté les caractères suivants aux réactifs :

Tournesol,	rien.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité blanc.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité blanc floconneux.
Potasse,	précipité jaune floconneux.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	louche.
Noix de galle,	légère teinte brune.
Ammoniaque,	louche.
Ferro-cyanure de potasse,	coloration bleue.
Nitrate d'argent,	précipité blanc, soluble dans l'ammoniaque.
Carbonate de potasse,	précipité jaunissant à l'air.
Chlorure de barium,	léger précipité.
Chlorure de platine,	rien.

Nous avons fait évaporer 10 litres d'eau de la source de Turpenay, à la chaleur du bain-marie, dans une capsule de porcelaine. Le résidu avait une teinte légèrement jaunâtre, il fut successivement soumis à l'action de l'alcool à 40° bouillant, de l'eau distillée et des acides; ces différents véhicules donnèrent les résultats que nous allons faire connaître.

Alcool. — La liqueur obtenue par le traitement alcoolique se comporta comme il suit avec les réactifs :

Tournesol,	réaction légèrement alcaline.
Nitrate d'argent,	précipité.
Phosphate de soude ammoniacal,	rien.
Potasse,	louche, à peine sensible.
Oxalate d'ammoniaque,	léger louche.
Chlorure de platine,	rien.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	léger précipité.
Ammoniaque,	rien.

Par la tournure de cuivre et l'acide sulfurique il y eut production de vapeurs colorant en bleu le papier imprégné de teinture de gaïac.

Chlorure de sodium	0,280
Chlorure de calcium	Traces
Nitrate de soude	Traces

Eau distillée. — Les sels solubles dans l'eau étaient du sulfate d'alumine, du carbonate de potasse et du sulfate de chaux. En effet, la liqueur aqueuse présentait les caractères suivants :

Saveur,	rien de particulier.
Tournesol,	réaction légèrement alcaline.
Chlorure de barium,	précipité en partie insoluble dans acide azotique.
Ammoniaque,	léger précipité soluble dans la potasse.
Sulfate de potasse,	louche.
Phosphate de soude ammoniacal,	rien.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Chlorure de platine,	très-léger précipité.
Acide hydro-fluosilicique,	très-léger précipité.
Potasse,	louche.
Ferro-cyanure de potass.,	légère teinte bleue.
Eau de chaux,	louche.

L'analyse quantitative affecta à chacun de ces sels les proportions suivantes :

Carbonate de potasse	0,0572
Sulfate d'alumine	0,0227
Sulfate de chaux	0,1340

Acide chlorhydrique. — Cet acide produisit un vif dégagement d'acide carbonique en dissolvant une grande partie du résidu insoluble dans l'alcool et l'eau distillée, et la liqueur soumise aux réactifs donnait :

Chlorure de barium,	rien.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité abondant.
Potasse,	précipité.
Ammoniaque,	précipité brun.
Ferro-cyanure de potass.,	précipité bleu.
Phosphate de soude ammoniacal,	rien.

Les sels dissous par l'acide chlorhydrique étaient donc :

Carbonate de protoxyde de fer.........	0,0904
Carbonate de magnésie.............	0,0146
Carbonate de chaux................	2,2270

Le résidu insoluble dans les acides était blanc; après calcination avec quatre fois son poids de potasse, il fut reconnu pour de la silice souillée d'une très-faible quantité de matières organiques qui furent enlevées par la calcination.

N'ayant plus qu'une petite quantité d'eau à notre disposition, nous n'avons pu opérer nos recherches de l'iode que sur 1 litre de liquide, nos résultats furent négatifs. Quant à l'arsenic nous ne pouvons présenter nos expériences comme certaines, n'ayant pu expérimenter que sur une faible quantité d'eau.

En résumant tout ce que nous venons de dire, nous trouvons que la source de Turpenay présente la composition suivante, pour dix litres d'eau :

Chlorure de sodium.............	0,2800
Sulfate de chaux..............	0,1340
Carbonate de potasse............	0,0572
Carbonate de chaux............	2,2270
Sulfate d'alumine................	0,0227
Carbonate de protoxyde de fer.....	0,0904
Carbonate de magnésie..........	0,0146
Silice.......................	0,1800
Matières organiques............	0,0021

Traces de chlorure de calcium..... Traces de nitrate de soude........ Perte........................	0,0220
	3,0300

Ce qui nous donne pour un litre :

Chlorure de sodium.............	0,02800
Sulfate de chaux................	0,01340
Carbonate de potasse............	0,00572
Carbonate de chaux.............	0,22270
Sulfate d'alumine...............	0,00227
Carbonate de protoxyde de fer.....	0,00904
Carbonate de magnésie..........	0,00146
Silice........................	0,01800
Matières organiques.............	0,00021
Traces de chlorure de calcium..... — de nitrate de soude........ Perte........................	0,00220
	0,3030

SOURCE DE VIGNOLLES.

COMMUNE DE MONCONTOUR (VIENNE).

Près la petite ville de Moncontour, célèbre par la terrible et sanglante victoire que le duc d'Anjou remporta le 3 octobre 1567 sur Coligny, chef des protestants, se trouve le village de Vignolles. Dans une propriété appartenant à madame veuve Cimard jaillit une source abandonnée ; non-seulement cette eau est impropre aux usages domestiques, mais les animaux refusent de s'y désaltérer. Curieux de connaître quelles étaient les substances qui souillaient ou minéralisaient cette eau, M. de la Tourette père, et plus tard mon père en firent successivement l'analyse; tous les deux y reconnurent la présence d'un sel manganésier. Je ne pouvais, dans ce travail, passer sous silence cette source qui, si les faits avancés par M. de la Tourette et mon père étaient réels, présentaient un vif intérêt au point de vue hydrologique. Malheureusement, comme on le verra par mon analyse, je n'ai pu trouver de principes manganésiens. Du reste, voici le travail que je fis sur cette source.

Le 12 octobre 1856, je me transportai sur les lieux ; là cette eau se comporta ainsi qu'il suit avec les réactifs.

Elle est claire, limpide ; sa température est celle de l'air ambiant, sa saveur est salée.

Tournesol,	réaction légèrement acide.
Chlorure de barium,	précipité abondant insoluble dans l'acide nitrique.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité très-abondant.
Antimoniate de potasse, grenu,	précipité blanc.
Nitrate d'argent,	précipité abondant soluble dans l'ammoniaque.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité abondant.

Chlorure de platine,	louche.
Ferro-cyanure de potass.,	rien.
Potasse,	précipité blanc.
Ammoniaque,	précipité blanc.
Carbonate de potasse,	précipité blanc.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	rien.
Cyano-ferr. de potass.,	rien.

Dix litres de cette eau évaporée à la chaleur du bain-marie dans une capsule de porcelaine, nous a laissé une énorme quantité de résidu pesant 100,58 c.

Alcool. — Nous n'avons opéré pour notre analyse quantitative, que sur le quart du résidu, et multipliant par quatre nos résultats, nous avons eu la quantité de chaque substance, constituant les 100 gr. 58 c. de salin. L'alcool bouillant sépara une certaine quantité de sel qui fut dissous dans l'eau distillée, la liqueur présenta les caractères suivants :

Tournesol,	réaction alcaline.
Nitrate d'argent,	précipité blanc caillebotté soluble dans l'ammoniaque.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Ferro cyanure de potass.,	léger précipité blanc.
Ammoniaque,	précipité.
Potasse,	précipité.
Bi-meta-antimoniate de potasse,	précipité abondant.
Chlorure de platine,	précipité jaune.

Quelques grammes du résidu dégagèrent sous l'influence de la potasse des vapeurs ammoniacales appréciables à l'odorat et que nous avons rendues sensibles à l'aide d'une baguette imprégnée d'acide chlorhydrique. De plus, calcinant dans un creuset d'argent une petite quantité de résidu. et traitant les cendres par l'alcool, la liqueur obtenue ne précipitait plus par le chlorure de platine, par conséquent ces deux expériences nous ont

prouvé que le précipité formé précédemment par le chlorure platinique, n'était pas dû à la présence de la potasse, mais bien à celle de l'ammoniaque qui avait formé avec elle un chloro-platinate d'ammoniaque.

Nous avions donc des traces d'acide nitrique, du chlore, du calcium, du sodium, de l'aluminium, des traces d'ammoniaque et de matières organiques.

Afin de dissoudre la grande quantité de chlorure de sodium qui entrait dans la composition de ce résidu, nous l'avons traité par l'alcool à 36° jusqu'à ce que la liqueur ne précipitât plus par le nitrate d'argent.

La quantité de ces substances fut déterminée à l'aide des procédés que nous avons décrits précédemment. Quant à la matière organique, elle était soluble dans l'alcool, mais l'action de la chaleur l'avait rendue insoluble dans l'eau, de sorte qu'en la recueillant sur un filtre pesé, nous n'avons eu qu'à en constater le poids après une dessiccation ménagée.

Résumant toutes ces opérations et combinant ces corps d'après leurs quantités et leurs affinités respectives, nous aurons :

Chlorure de magnéstium.	1,999
— calcium.	15,175
— d'aluminium.	7,778
— sodium.	51,284
Matières organiques.	0,600
Traces de nitrate d'ammoniaque.	

Eau distillée. — La partie non soluble dans l'alcool fut reprise par l'eau distillée, une partie de la liqueur concentrée nous a fourni les réactions qui suivent :

Chlorure de platine,	précipité très-abondant.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Chlorure de barium,	précipité très-abondant.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	rien.
Carbonate de potasse,	précipité blanc.
Ammoniaque,	précipité.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.

Cyano-ferride de potass.,	rien.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Bi-meta-antimoniate de potasse,	rien.
Potasse,	précipité.
Eau de chaux,	louche.
Tournesol,	réaction alcaline.

Sous l'influence d'un acide il y eut un très-léger dégagement d'acide carbonique. Les réactifs de l'acide nitrique nous démontrèrent la présence de nitrate alcalin dans la liqueur.

Nous avions donc de l'acide nitrique, de l'acide sulfurique, des traces d'acide carbonique, de la potasse, de la magnésie et de la chaux.

Voici le mode opératoire que nous avons employé pour doser l'acide nitrique : nous avions partagé la liqueur entière en quatre portions; ce fut sur une de ces parties que nous avons opéré pour le dosage de cet acide. Nous avons saturé le liquide avec de l'hydrate de baryte jusqu'à ce qu'il bleuisse le papier de tournesol rougi; l'acide sulfurique combiné ainsi que les traces d'acide carbonique uni à la potasse furent précipités; l'excès de baryte fut séparé par un courant d'acide carbonique, à l'état de carbonate de baryte; à l'aide de l'ébullition, nous avons chassé la petite quantité d'acide carbonique dissous dans la liqueur; la filtration nous débarrassa des précipités de carbonate et de sulfate, puis versant goutte à goutte de l'acide sulfurique étendu, nous avons décomposé le nitrate de baryte formé et l'avons transformé en sulfate insoluble; ce dernier sel traité par de l'eau acidulée d'acide nitrique afin de décomposer le sulfate de chaux, qui aurait pu se former par suite de la présence du chlorure de calcium, fut lavé avec une grande quantité d'eau distillée, séché et pesé. Ensuite d'après le poids du sulfate barytique, nous avons eu par le calcul, celui du nitrate de baryte et de la quantité de ce dernier sel, nous en avons déduit celle de l'acide nitrique.

Quant à la potasse, elle fut dosée à l'état de chlorure double de platine et de potassium; dans cette opération, nous avons eu le soin de dessécher le précipité formé, à une température peu élevée, dans la crainte de le décomposer.

Les autres substances étant dosées par les procédés ordinaires, nous avons eu les proportions de sels suivantes :

Nitrate de potasse.............	2,428
Sulfate de magnésie............	1,691
Sulfate de chaux..............	7,600

Acide chlorhydrique. — Sous l'influence de l'acide chlorhydrique, le résidu insoluble dans l'eau produisit un vif dégagement d'acide carbonique. Après avoir chassé l'excès d'acide et repris la masse par l'eau distillée, nous avons obtenu une solution saline, qui, sous l'influence des réactifs, nous a présenté les caractères qui suivent :

Chlorure de sodium,	précipité abondant.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité abondant.
Ammoniaque,	précipité.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité abondant.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Carbonate de potasse,	précipité blanc.
Cyano-ferride de potass.,	rien.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	rien.

Nous n'avions donc pas de manganèse; l'analyse quantitative nous démontra que les sels annoncés par les réactifs précédents se trouvaient dans la liqueur dans les proportions suivantes :

Sulfate de chaux.........	2,64
Carbonate de chaux.......	2,24
Carbonate de magnésie....	1,24

Le résidu insoluble dans les acides était une poudre blanche, rude au toucher et offrant tous les caractères de la silice; son poids était de 5,51.

En réunissant tous ces résultats, nous trouvons que les dix litres d'eau de Vignolles tenaient en dissolution les sels suivants :

Chlorure de magnésium...........	1,999
Chlorure de calcium..............	15,175
Chlorure d'aluminium.............	7,778

Chlorure de sodium	51,284
Nitrate de potasse	2,428
Sulfate de magnésie	1,691
Sulfate de chaux	10,000
Carbonate de chaux	2,240
Carbonate de magnésie	1,240
Silice	5,510
Matière organique	0,600
Traces de nitrate d'ammoniaque / Traces de carbonate de potasse / Perte	0,635
	100,580

Ramenant ces quantités à un litre, nous aurons :

Chlorure de magnésium	0,1999
Chlorure de calcium	1,5175
Chlorure d'aluminium	0,7778
Chlorure de sodium	5,1284
Nitrate de potasse	0,2428
Sulfate de magnésie	0,1691
Sulfate de chaux	1,0000
Carbonate de chaux	0,2240
Carbonate de magnésie	0,1240
Silice	0,5510
Matière organique	0,0600
Traces de nitrate d'ammoniaque / Traces de carbonate de potasse / Perte	0,0635
	10,058

D'après cette analyse, la source de Vignolles, outre la quantité de nitrate alcalin qu'elle renferme, est remarquable par la grande proportion de chlorure de sodium qu'elle contient ; nous serions porté à croire que cette eau,

avant d'arriver à la nappe, où nous l'avons puisée, traverserait une couche de sel gemme ; des travaux géologiques pourraient seuls confirmer ou détruire le fait que nous avançons.

Maintenant comment expliquerons-nous l'absence des sels manganésiens trouvés, il y a une vingtaine d'années, par M. le docteur de la Tourette et mon père ? Cette différence de résultats est difficile à comprendre ; cependant, ne pourrait-on pas admettre que cette source était alimentée par plusieurs siphons, traversant plusieurs couches de terrains, que l'un d'eux fut, par une cause qui nous est inconnue, détourné de son cours primitif, et que ce fut précisément celui qui, par suite du terrain qu'il parcourait, apportait à cette source les sels de manganèse trouvés par ces chimistes. Dans tous les cas, outre le changement de composition que cette source nous présente, elle est intéressante à nos yeux, par l'énorme quantité de chlorure de sodium qu'elle tient en dissolution.

SOURCES SULFUREUSES.

FONTAINE SULFUREUSE DE BOURNAND,

ARRONDISSEMENT DE LOUDUN (VIENNE.)

A l'entrée du village de Bournand, à peu de distance des sources ferrugineuses de Candé et de Verger-Mondon, coule une eau sulfureuse dont le bassin sert de lavoir aux habitants voisins. En face s'élève l'antique et superbe château de Lamotte Champdenier, qui jadis ne relevait que du roi, en droit de haute justice. Cette demeure seigneuriale, dont la construction remonte au XIV[e] siècle, fut successivement habitée par les familles de Baussay, de Rochechouard, de Champdenier, Lamotte, Maupou; puis en 1809 M. Hennecart père, dont les nombreux bienfaits ont ennobli le nom, acheta cette magnifique propriété, qui aujourd'hui appartient à sa fille madame Hardouin.

Bournand, qui autrefois dépendait de la généralité de Tours, est situé à 10 kilomètres de Loudun, à 25 kilomètres de Saumur et à 40 kilomètres de Thouars. Les eaux de cette source ne sont pas aussi abondantes, et leur composition doit nécessairement être plus variable, que si elles étaient captées. Elles sont regardées dans le pays comme possédant des propriétés médicales, et sont employées dans les maladies cutanées.

Vers la fin du siècle dernier le docteur Linacier, de Chinon, fit l'analyse de cette eau, il la considère et la classe parmi les sources chaudes; c'est une profonde erreur. Le 20 septembre 1825 M. le docteur de la Tourette fit l'analyse de cette source; nous donnons ici les résultats de son travail sur quatre litres d'eau.

Soufre	0,08
Carbonate de soude...	non dosé.

Sulfate de soude......	0,20
Muriate de soude.....	0,15
Matière végétale......	0,65
Carbonate de fer.....	0,10
Carbonate de chaux...	0,20
Alumine............	0,15
Sulfate de chaux.....	0,20
Silice..............	quantité inappréciable.

Voici l'étude que nous avons faite de cette eau, et les résultats que nous avons obtenus.

Ce fut le 20 juillet 1855 que nous nous sommes rendus à la source de Bournand. Cette eau est froide et présente une couleur blanchâtre; elle exhale une odeur sulfureuse prononcée, sa saveur est hépatique, soumise à l'action des divers réactifs, nous avons obtenu les résultats suivants :

Tournesol,	légèrement acide.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Chlorure de barium,	léger précipité insoluble dans acide azotique.
Ammoniaque,	louche.
Potasse,	louche.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Nitrate d'argent,	précipité abondant, légèrement brun.
Acétate de plomb,	précipité légèrement brun.
Chlorure de platine,	léger précipité.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	léger précipité.
Carbonate de potasse,	précipité.
Lame d'argent,	teinte légèrement brune.
Acide sulfurique,	dégagement d'acide carbonique.

Nous étant entouré de toutes les précautions nécessaires pour une semblable opération, nous avons sur le lieu même dosé, à l'aide du sulfhydro-

mètre de M. Dupasquier, la quantité de principes sulfurés que cette eau tenait en dissolution; cet instrument nous démontra qu'elle contenait par litre 0,02598 de soufre, soit à l'état de sulfure, soit à l'état d'acide sulfhydrique. Quant à la détermination pondérale de ces deux composés, le mode opératoire que nous avons suivi, n'est pas, nous le savons, d'une grande exactitude, mais n'ayant pas avec nous les appareils nécessaires pour un semblable dosage, nous avons été forcé de nous en tenir à cé procédé. Un litre de cette eau fut placé dans une étuve chauffée entre 40° et 50°, jusqu'à ce que, sous l'influence de cette température, tout l'acide sulfhydrique fût chassé, ce que nous avons reconnu en plaçant un papier imbibé d'acétate de plomb à la surface de l'eau; nous avons ensuite, avec le sulfhydromètre, dosé la quantité de soufre restant dans le liquide; sa proportion était de 0,025471. Regardant cette dernière quantité comme appartenant au principe fixe, c'est-à-dire au sulfure, que des expériences ultérieures nous démontrèrent être un sulfure de calcium, l'excès de soufre trouvé à la source fut affecté à l'acide sulfhydrique libre; soit donc pour un litre :

Acide sulfhydrique en poids.........	0,0001352643
— en volume........	0,08743244
Sulfure de calcium................	0,05714

Dix litres de cette eau furent évaporés à siccité à une douce chaleur; le résidu obtenu était d'une couleur grisâtre et pesait 3gr. 73; comme dans les analyses précédentes, nous l'avons successivement traité, par l'alcool, l'eau distillée et les acides concentrés, nous allons décrire ces diverses opérations.

Alcool. — Les sels dissous par l'alcool bouillant furent repris par une certaine quantité d'eau, la liqueur a donné lieu aux réactions suivantes :

Tournesol,	alcalin.
Phosphate de soude ammoniacal,	louche à peine sensible.
Oxalate d'ammoniaque,	léger louche.
Nitrate d'argent,	précipité blanc soluble dans ammoniaque.

Chlorure de platine,	précipité.
Ammoniaque,	rien.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	rien.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Potasse,	louche.
Bi-méta-antimoniate de potasse.	louche.

Une petite quantité de la liqueur, mise en contact avec du cuivre et de l'acide sulfurique, a dégagé des traces de vapeurs nitreuses qui ont très-légèrement coloré en bleu le papier de gaïac.

Le nitrate et le chlorure de calcium étant en trop minime quantité pour être dosés, nous avons attribué au chlorure de potassium le poids des sels dissous par l'alcool; soit :

Chlorure de potassium.......... 0,205
Traces de chlorure de calcium.
Traces de nitrate de soude.

Eau distillée. — La liqueur renfermant les sels solubles dans l'eau se comportait comme il suit avec les réactifs :

Tournesol,	réaction alcaline.
Chlorure de barium,	précipité blanc jaunissant à l'air.
Ammoniaque,	rien.
Oxalate d'ammoniaque,	rien.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Potasse,	rien.
Phosphate de soude ammoniacal,	rien.
Nitrate d'argent,	précipité légèrement brun.
Acétate de plomb,	précipité légèrement brun.
Chlorure de platine,	précipité.

La liqueur présentait des traces de glairine; en effet, outre la réaction obtenue avec le nitrate d'argent et l'acétate de plomb, que l'on pourrait

attribuer au sulfure, elle fournit, avec le chlorure mercurique, un précipité jaunâtre devenant brun; avec le chlorure stanneux, un précipité brun; enfin la noix de galle y déterminait aussi un précipité brun.

D'après toutes ces réactions, la liqueur aqueuse ne contenait donc, outre les traces de glairine et le sulfure précédemment doré, que du sulfure de potasse.

Sulfure de calcium...........	0,5714
Sulfate de potasse...........	0,870
Traces de glairine.	

Acide chlorhydrique. — La partie du résidu, insoluble dans l'alcool et l'eau, fut mise en contact avec l'acide chlorhydrique; il se fit une vive effervescence due à l'acide carbonique. Après avoir chassé l'excès d'acide, nous avons repris le résidu représentant les sels solubles dans l'acide chlorhydrique, par l'eau distillée, la liqueur nous donna les réactions de la chaux, de l'alumine et de l'acide sulfurique.

Oxalate d'ammoniaque,	précipité abondant.
Chlorure de barium,	louche.
Cyano-ferrure de potassium,	précipité bleu.
Ammoniaque,	léger précipité brun, en partie soluble dans la potasse.
Potasse,	précipité brun, en partie soluble dans un excès.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	précipité noir.

Pour doser ces substances, nous avons divisé la liqueur en deux parties égales : dans l'une, que nous avons rendue légèrement alcaline avec quelques gouttes d'ammoniaque, nous avons précipité la chaux avec l'acide oxalique; après la séparation du précipité, le fer et l'alumine furent précipités par l'ammoniaque; nous avons eu le soin d'acidifier notre liqueur, afin que l'alcali, se combinant avec cet acide, formât avec la magnésie un sel double soluble. Le magma, composé d'oxyde de fer et d'alumine, fut mis à bouillir avec un excès de potasse qui sépara l'alumine du peroxyde de fer

en la dissolvant ; puis nous l'avons précipitée de la dissolution alcaline par le chlorhydrate d'ammoniaque. La liqueur ne renfermait plus que de la magnésie, que nous avons séparée, en la précipitant, à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. Dans la seconde partie du liquide, nous avons dosé l'acide sulfurique en le précipitant à l'état de sulfate de baryte. Tous ces précipités, lavés, séchés et pesés, nous donnèrent, par le calcul, le poids des sels dissous par l'acide chlorhydrique.

Carbonate de chaux...........	0,630
Carbonate de magnésie........	0,490
Carbonate de protoxyde de fer..	0,117
Sulfate de chaux.............	0,0529
Alumine....................	0,460

Il nous restait 0,3296 d'un résidu d'une couleur gris noirâtre, qui fut insoluble dans les acides concentrés. La calcination lui fit perdre 0,1016 ; cette perte nous représenta la matière organique insoluble dans les différents véhicules que nous avons employés; sous l'influence de cette température élevée, ce résidu devint blanc, rude au toucher et rayait le verre; calciné de nouveau avec de la potasse, il forma un verre soluble; ce résidu était donc bien de la silice.

Silice................	0,2070
Matière organique.......	0,1016

Il est probable que cette matière organique était de la glairine, rendue insoluble par l'action de la chaleur, employée pour l'évaporation de l'eau.

Recherche de l'iode. — Cinq litres d'eau de la source de Bournand furent évaporés à siccité à la température du bain-marie; le résidu salin repris par l'alcool, ne nous présenta aucune trace d'iode, ni de brome.

Recherche de l'arsenic. — Nous avons également évaporé une même quantité d'eau, la masse saline fut traitée par l'acide sulfurique, et le charbon fut mis à bouillir avec de l'eau distillée, la liqueur obtenue versée dans l'appareil de Marsh, ne décela aucune trace de composés arsenicaux,

Résumant toutes nos expériences, nous trouvons que l'eau sulfureuse de Bournand contient pour 10 litres :

Acide sulfhydrique (en poids).....	0,001352643
— (en volume).....	0,8743244
Sulfure de calcium.............	0,5714
Chlorure de potassium..........	0,2050
Sulfate de potasse..............	0,8700
Sulfate de chaux...............	0,0529
Carbonate de chaux............	0,6300
Carbonate de magnésie..........	0,4900
Alumine.....................	0,4600
Carbonate de protoxyde de fer.....	0,1170
Silice.......................	0,2070
Matières organiques insolubles....	0,1016
Traces de nitrate de soude.... de chlorure de calcium.... de glairine........... Perte....................	0,0251
	3,7300

Soit pour un litre :

Acide sulfhydrique (en poids).......	0,0001352643
— (en volume).......	0,08743244
Sulfure de calcium.............	0,05714
Chlorure de potassium..........	0,0205
Sulfate de potasse.............	0,0870
Sulfate de chaux...............	0,00529
Carbonate de chaux............	0,06300
Carbonate de magnésie.........	0,04900
Alumine.....................	0,04600
Carbonate de protoxyde de fer.....	0,01170
Silice.......................	0,02070
Matières organiques insolubles....	0,01016

8

Traces de nitrate de soude.... de chlorure de calcium.... de glairine........... Perte.....................	0,08251
	0,3730

Le 24 octobre 1856, je recommençai l'analyse de cette eau ; par suite de la saison pluvieuse, les proportions de sels avaient diminué, et le sulfhydromètre lui-même nous indiqua qu'une quantité plus faible de principes sulfurés était tenue en dissolution. L'augmentation de sulfate calcaire trouvée dans cette dernière analyse, et d'un autre côté la diminution du soufre nous prouvent que cette source doit se ranger parmi les eaux que la nature fabrique artificiellement, c'est-à-dire par l'action des matières organiques sur le sulfate de chaux qu'elles transforment en sulfure ; puis, sous l'influence de l'acide carbonique de l'air, ce dernier corps se trouve lui-même décomposé en acide sulfhydrique qui se dégage. Composition sur un litre :

Acide sulfhydrique (en poids).........		0,000270
— (en volume).........		0,17486
Sulfure de calcium...........	0,00362	
Chlorure de potassium........	0,0195	
Sulfate de potasse...........	0,0780	
Sulfate de chaux............	0,0232	
Carbonate de chaux.........	0,0589	
Carbonate de magnésie.......	0,0387	
Carbonate de protoxyde de fer...	0,0212	
Alumine.................	0,0361	
Silice...................	0,0216	
Matières organiques insolubles.	0,0050	
Traces de chlorure de sodium.. de chlorure de calcium.. de nitrate de soude.... Glairine.................	0,0015	
	0,3460	

Examen du sédiment. — Ce sédiment est grisâtre ; outre une assez grande quantité de sable, il contient une certaine proportion de matières organiques, qui nous ont présenté toutes les propriétés de la glairine. Nos recherches, au point de vue de l'arsenic, nous ont donné des résultats négatifs. Voici, du reste, la composition que ce sédiment a présenté à l'analyse chimique :

Chlorure de calcium......... Chlorure de magnésium...... Chlorure de sodium.........	5,60
Sulfate de chaux........... Carbonate de chaux......... Carbonate de magnésie...... Peroxyde de fer............	76,40
Silice....................	18,00
	100,00

Comme on le voit d'après cette analyse, cette source possède des propriétés médicales actives. Il est à regretter que l'abandon dans lequel elle se trouve empêche les malades d'en user ; certes, un établissement situé à Bournand serait dans d'excellentes conditions pour prospérer ; en effet, entouré comme il le serait des sources ferrugineuses de Candé et de Verger-Mondon, on y réunirait à la fois les malades soumis au traitement sulfureux et les buveurs d'eau ferrugineuse ; mais sans vouloir faire des souhaits irréalisables, et mesurant nos désirs sur les ressources des communes voisines, nous demandons que, dans l'intérêt de la classe souffrante, on capte ces eaux ; que l'on entretienne cette source ; et ce que nous disons de la Fontaine de Bournand, nous le demandons pour celles de Candé et de Verger-Mondon. Espérons que la famille Hennecart, à laquelle le pays doit tant, prendra l'initiative, et attachera son nom à cette œuvre de bienfaisance.

SOURCE SULFUREUSE DE LA CLAVÉE,

ARRONDISSEMENT DE LOUDUN.

Il y a deux ou trois ans, M. Hame, propriétaire loudunais, trouva à Ripaille, dans une pièce de terre appelée la Clavée et située à 1 kilomètre de Bournand, des masses énormes d'une espèce de minerai ferrugineux, ressemblant à des scories ; poussé par la curiosité et se souvenant que déjà on avait fait, dans ce terrain, il y a une dizaine d'années, de vaines recherches pour découvrir un gisement de charbon, M. Hame fit lever l'un de ces blocs et pratiqua plusieurs sondages ; il trouva d'abord une terre argileuse, puis une couche d'un terrain ocreux ; enfin, en continuant ses fouilles, il parvint à découvrir une nappe d'eau sulfureuse émergeant d'une couche de terrain noirâtre.

Nous regrettons que la faiblesse de nos connaissances géologiques ne nous ait pas permis d'étudier les différents terrains du sein desquels sourdent les sources dont nous venons de parler. En effet, n'est-il pas curieux de voir dans un rayon aussi restreint ces sources ferrugineuses et sulfureuses s'entrelacer, pour ainsi dire, et venir se donner rendez-vous à si peu de distance les unes des autres ; nous le répétons, l'étude géologique des terrains qu'elles parcourent serait tout à la fois utile et intéressante.

Nous croyons utile de donner ici l'analyse que nous avons faite du minerai ferrugineux, qui fut la cause première de la découverte de cette source.

Cette masse est sousforme des cories, ressemblant à ces corps minéralogiques qui ont subi une fusion ignée, et qui rappellent les catastrophes des premiers âges ; sa couleur est brunâtre, une matière jaune ocreuse, pulvérulente, recouvre les parois des cavités formées sans doute par la pression des gaz lors de la fusion ; à la loupe et même à l'œil nu, on aperçoit une grande quantité de petits fragments de quartz. Comme l'oxyde de fer qui a été chauffé, celui qui constituait en partie ce minerai, était très-difficilement attaqué par les acides, et ce fut avec beaucoup de peine et après plusieurs

traitements réitérés, que nous sommes parvenu à le dissoudre complétement.

Voici la composition que nous lui avons trouvée :

Chlorure de calcium...........	1,80
Apocrénate de fer............	0,80
Peroxyde de fer..............	54,00
Alumine....................	2,20
Sulfate de chaux..............	1,00
Silice.......................	32,00
Matières organiques (ulmite?)...	7,40
Traces de chlorure de sodium.... } Perte...................... }	0,80
	100,00

Au mois d'octobre 1856 nous avons fait les expériences à la source même.

L'eau de la Clavée est légèrement blanchâtre et un peu irisée à sa surface, sa température était de 12°. Les réactifs ont donné lieu aux résultats que nous allons décrire.

Chlorure de barium,	louche.
Eau de chaux.	louche.
Oxalate d'ammoniaque,	léger précipité.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Ammoniaque,	rien.
Potasse,	louche.
Phosphate de soude ammoniacal,	louche.
Chlorure de platine,	louche.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	louche.
Nitrate d'argent,	noircissant à l'air.
Acétate de plomb,	précipité légèrement brun.
Lame d'argent,	teinte à peine brune.

Cette eau ne renferme pas d'acide sulfhydrique libre ; opérant à l'aide du sulfhydromètre, sur l'eau venant d'être puisée et tenant compte de la température, nous avons trouvé :

Soufre....... 0,001146

Nous pensons, sans pouvoir toutefois l'affirmer, n'ayant pu faire à ce sujet des recherches suffisantes, que dans cette eau le soufre se trouve combiné avec le sodium ; si nous sommes dans le vrai, elle contiendrait donc par litre :

Sulfure de sodium..... 0,0029

10 litres de cette eau évaporés à siccité, avec toutes les précautions décrites ci-dessus, nous donnèrent un résidu salin, gris foncé, du poids de 3 gr., 39.

Alcool. — Les sels solubles dans l'alcool nous fournirent une liqueur, qui se comportait ainsi qu'il suit avec les réactifs.

Tournesol,	réaction légèrement alcaline.
Nitrate d'argent,	précipité abondant soluble dans ammoniaque.
Chlorure de platine,	rien.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	rien.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Ammoniaque,	léger précipité.
Potasse,	précipité.

L'acide sulfurique et le cuivre n'ont point donné de vapeurs colorant le papier de gayac en bleu.

La liqueur contenait des matières organiques, insolubles dans l'eau, que nous avons recueillies sur un filtre, du chlore, du magnésium, du sodium, combinés dans les proportions suivantes :

Chlorure de magnésium...	0,136
Chlorure de sodium......	0,290
Matières organiques......	0,040

Eau distillée. — Soumise au traitement aqueux, la partie insoluble dans

l'alcool nous a fourni une liqueur qui nous donna les résultats suivants, à l'analyse qualitative.

Tournesol,	réaction légèrement alcaline.
Chlorure de barium,	précipité abondant.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Chlorure de platine,	rien.
Ferro-cyanure de potass.,	rien.
Phosphate de soude ammoniacal,	léger précipité.
Eau de chaux,	rien.
Bi-méta-antimoniate de potasse.	louche.

Nous avons trouvé des traces d'hyposulfite de soude, provenant de l'oxydation du sulfure sous l'influence de la chaleur nécessaire à l'évaporation de l'eau. Pour déceler ce composé, voici le mode opératoire que nous avons employé ; après avoir précipité tout l'acide sulfurique, des sulfates par la baryte, nous avons fait passer un courant de chlore dans la liqueur filtrée, dans le but de peroxyder l'hyposulfite alcalin, qui pouvait se trouver en solution, de le transformer en sulfate et de le rendre par suite sensible aux réactifs. En effet, avant le passage du courant de chlore, la liqueur ne précipitait pas sous l'influence du chlorure de barium, tandis qu'après l'action de ce gaz, le sel barytique y détermina un louche très-sensible.

Représentant l'hyposulfite de soude par le sulfure de sodium, nous aurons les quantités suivantes, pour les sels solubles dans l'eau.

Sulfure de sodium	0,029
Sulfate de magnésie........	0,053
Sulfate de soude...........	0,101
Sulfate de chaux..........	0,146

Acide chlorhydrique. — La liqueur provenant du traitement acide, tenait en dissolution de la chaux, du fer, de la magnésie, de l'acide sulfurique ; ces éléments dosés et combinés nous ont donné les quantités de sels suivantes :

Carbonate de protoxyde de fer...	0,660
Carbonate de chaux...........	1,390
Carbonate de magnésie.........	0,118
Sulfate de chaux..............	0,044

Le résidu insoluble dans ces différents véhicules pesait 0,29; il perdit par la calcination 0,18; ce poids nous représente les matières insolubles qui, suivant nous, pourraient être considérées comme de la glairine altérée par la chaleur.

Recherche de l'iode. — 5 litres de cette eau furent évaporés à siccité et repris par l'alcool à 40. La liqueur alcoolique soumise à l'évaporation laissa un résidu dans lequel l'amidon et l'acide sulfo-nitrique ne décelèrent aucune trace d'iode.

Recherche de l'arsenic. — Le résidu provenant de l'évaporation des 5 litres de cette eau fut traité par l'acide sulfurique, puis par l'eau distillée; la liqueur filtrée ne contenait aucune trace d'arsenic.

Nous pouvons donc, en résumant ces expériences, donner à l'eau de la Clavée la composition suivante pour 10 litres :

	Sulfure de sodium...........	0,029
	Chlorure de magnésium.........	0,136
	Chlorure de sodium............	0,290
	Sulfate de chaux..............	0,190
	Sulfate de magnésie............	0,053
	Sulfate de soude..............	0,101
	Carbonate de protoxyde de fer....	0,660
	Carbonate de chaux............	1,390
	Carbonate de magnésie.........	0,118
	Silice......................	0,110
Glairine...	Matières organiques solubles.....	0,040
	Matières organiques insolubles....	0,180
	Perte......................	0,093
	Total......................	3,390

Ce qui nous donnera par litre d'eau :

Sulfure de sodium.	0,0029
Chlorure de magnésium.	0,0136
Chlorure de sodium.	0,0290
Sulfate de chaux.	0,0190
Sulfate de magnésie.	0,0053
Sulfate de soude.	0,0101
Carbonate de protoxyde de fer.	0,0660
Carbonate de chaux.	0,1390
Carbonate de magnésie.	0,0118
Sicice.	0,0110
Glairine { Matières organ. solubles.	0,0040
Glairine { Matières organ. insolubles.	0,0180
Perte.	0,0093
	0,339

Examen du sédiment. — Ce dépôt est brun grisâtre, ressemblant à une terre argileuse. Voici la composition que nous lui avons trouvée pour cent :

Sulfure alcalin. Sulfate de magnésie. Sulfate de soude.	5,00
Sulfate de chaux. Carbonate de chaux. Alumine.	62,50
Peroxyde de fer.	6,00
Silice.	22,50
Matières organiques.	4,00
	100,00

FONTAINE DE FONTENELLES,

ARRONDISSEMENT DE LOUDUN (VIENNE).

La fontaine de Fontenelles est située dans la plaine au bas du château de Monts; aucun souvenir historique ne se rattache à ce village; au commencement du quinzième siècle, Monts fut érigé en châtellenie appartenant à la maison du Bellay. Dans l'étendue de cette seigneurie se trouvait un très-beau couvent de femmes, qui, sous le nom de Gaine, dépendait de l'abbaye de Fontevrault.

N'ayant pu faire les expériences à la source, ce ne fut que quinze jours après son puisement que nous avons commencé l'analyse de cette eau. Aussi, quoique nous n'ayons pas trouvé d'acide sulfhydrique libre, nous ne pouvons pas cependant conclure pour l'absence de cet acide, qui a pu se dégager pendant tout le temps qui s'est écoulé entre l'époque du puisement et celle de nos recherches.

Cette eau ne contenait donc que des principes sulfurés fixes; le sulfhydromètre nous accusa pour un litre :

Soufre........................ 0,003097

que nos expériences nous démontrèrent être combiné au calcium; soit pour un litre :

Sulfure de calcium............. 0,0068

Cette eau nous a donné les résultats suivants sous l'influence des réactifs :

Tournesol,	réaction légèrement alcaline.
Lame d'argent,	teinte brune à peine sensible.
Chlorure de platine,	rien.

Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Ammoniaque,	louche.
Azotate d'argent,	précipité abondant.
Chlorure de barium,	louche.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Potasse,	précipité.

L'eau de la fontaine de Fontenelles est limpide; dix litres évaporés à la température du bain-marie nous ont laissé 3 gr. d'un résidu brun, avec teinte légèrement jaunâtre.

Alcool. — Ce résidu traité par l'alcool nous a fourni un liquide qui, après évaporation, laissa une masse saline dans laquelle l'analyse qualitative nous décela du chlore, de l'acide nitrique, du calcium, du magnésium, de la potasse. En effet, la solution aqueuse de ce nouveau résidu s'est comportée comme il suit avec les réactifs :

Tournesol,	réaction légèrement alcaline.
Nitrate d'argent,	précipité soluble dans l'ammoniaque.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Phosphate de soude ammoniacal,	louche.
Ammoniaque,	louche.
Chlorure de platine,	léger précipité.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	rien.

Une partie de ce liquide mise en contact avec du cuivre et de l'acide sulfurique, dégagea des vapeurs qui colorèrent en bleu le papier de gaïac.

Le calcium fut dosé à l'état d'oxalate de chaux, transformé après calcination en calcium par le calcul, et par différence nous avons eu la proportion de nitrate de potasse; quant au chlorure de magnésium, il s'y trouvait en trop faible proportion pour être dosé.

Chlorure de calcium.......	0,632
Nitrate de potasse..........	0,300
Chlorure de magnésium.....	traces.

Eau distillée. — Ce véhicule enleva au résidu insoluble dans l'alcool du sulfate de soude et du sulfate de calcium.

Tournesol,	réaction légèrement alcaline.
Chlorure de barium,	précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	léger précipité.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	précipité.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Ammoniaque,	rien.
Potasse,	louche.
Ferro-cyanure de potass.,	rien.
Nitrate d'argent,	coloration légèrement brune.
Chlorure de platine,	rien.

Le sulfate de chaux fut dosé à la manière ordinaire, et par différence, nous avons eu le sulfate de soude.

Sulfure de sodium.......	0,068
Sulfate de soude........	0,850
Sulfate de chaux........	0,150

Acide chlorhydrique. — La partie insoluble dans l'eau fut soumise au traitement acide; sous l'influence de cet agent, il y eut une vive effervescence; après avoir chassé l'excès d'acide et repris par l'eau distillée, nous avons obtenu une liqueur qui présentait les caractères suivants :

Chlorure de barium,	rien.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Ferro-cyanure de potass.,	rien.
Potasse,	précipité.

La liqueur renfermait donc du carbonate de chaux et de magnésie; l'analyse quantitative nous démontra que ces sels s'y trouvaient dans la proportion suivante :

Carbonate de chaux.......	0,62
Carbonate de magnésie....	0,16

La matière insoluble dans les acides fut reconnue pour de la silice ; elle renfermait une certaine quantité de matières organiques que nous avons éliminée à l'aide de la calcination.

Recherche de l'iode. — Ce fut sur le résidu de cinq litres d'eau de la fontaine de Fontenelles que nous avons opéré nos recherches d'iode ; les résultats furent négatifs.

Recherche de l'arsenic. — Nous avons opéré sur une même quantité d'eau que pour l'iode ; le résidu obtenu fut traité par l'acide sulfurique et par l'eau distillée ; la liqueur résultant de ce traitement fut introduite dans l'appareil de Marsh, qui ne nous donna aucune tache arsenicale.

En résumant nos expériences, nous trouvons que les dix litres d'eau de la source de Fontenelles tenaient en dissolution les sels qui suivent :

Sulfure de calcium...........	0,068
Chlorure de calcium.........	0,632
Nitrate de potasse............	0,300
Sulfate de soude.............	0,850
Sulfate de chaux.............	0,150
Carbonate de chaux..........	0,620
Carbonate de magnésie.......	0,160
Silice......................	0,150
Matières organiques..........	0,050
Perte......................	0,020
Total.....	3,000

Réduisant ces quantités à un litre, nous aurons :

Sulfure de calcium.........	0,0068
Chlorure de calcium........	0,0632
Nitrate de potasse..........	0,0300
Sulfate de soude............	0,0850
Sulfate de chaux............	0,0150

Carbonate de chaux.........	0,0620
Carbonate de magnésie......	0,0160
Silice....................	0,0150
Matières organiques.........	0,0050
Perte.....................	0,0020
Total....	0,3000

FONTAINE SULFUREUSE DE PSCÉ,

ARRONDISSEMENT DE LOUDUN (VIENNE).

Au bas du village de Saint-Léger, à 15 kilomètres de Loudun et à 5 kilomètres de la source ferrugineuse de Verger-Mondon, se trouve la fontaine de Pscé. Cette source appartenait autrefois à Mme Dumoustier, qui tous les ans venait y chercher un soulagement aux affections qui tourmentaient sa vieillesse ; pour elle cette fontaine était une véritable source de Jouvence, qui semblait la rajeunir et l'aider à lutter contre les années ; malheureusement ces dernières furent plus puissantes que les eaux sulfureuses, car elle a succombé il y a quelques mois.

Ce fut au mois de juillet 1855 que j'allai visiter la fontaine de Pscé ; Mme Dumoustier, qui avant de se soumettre à l'action de cette eau, marchait avec des béquilles, m'accompagna à pied au bord de la source, sans avoir besoin de se servir de ces dernières. Elle me dit que l'année précédente cette eau renfermait une plus forte proportion de principe sulfuré, et que l'ayant prise sans doute en trop grande quantité par rapport à son degré de sulfuration, elle en avait éprouvé une indisposition, et une éruption cutanée lui était survenue. Ces faits me furent confirmés par les laveuses de l'endroit, qui avaient remarqué que l'anneau d'argent qu'elles portaient au doigt noircissait beaucoup moins que les autres années. Cette différence dans la composition de cette source provenait des eaux pluviales, qui cette année-là furent très-abondantes, et qui vinrent diminuer les propriétés sulfureuses de cette fontaine.

Voici les caractères physiques et chimiques que cette eau nous a présentés à la source même ; sa surface est légèrement blanchâtre, sa saveur est hépatique, son odeur est sulfureuse, elle nous a fourni avec :

Chlorure de barium, un louche.
Oxalate d'ammoniaque, louche.

Nitrate d'argent,	précipité brun.
Phosphate de soude ammoniacal,	louche.
Ferro-cyanure de potass.,	rien.
Ammoniaque,	louche.

Le sulfhydromètre nous accusa 0,002036 de soufre par litre ; des expériences que nous fîmes au laboratoire de mon père nous démontrèrent qu'une partie du soufre était combinée au calcium, l'autre à l'hydrogène, et que pour 1 litre d'eau ces composés s'y trouvaient dans les proportions suivantes :

Acide sulfhydrique (en poids).........	0,00055
Acide sulfhydrique (en volume).......	0,34953
Sulfure de calcium..................	0,0038

10 litres de cette eau évaporés à siccité nous laissèrent un résidu grisâtre, pesant 4 gr. 36, et que nous avons soumis à l'action des différents dissolvants, afin d'opérer la séparation des sels et d'en faciliter le dosage.

Alcool. — Les sels dissous dans l'alcool étaient du chlorure de calcium, du chlorure de magnésium, des traces d'azotate de potasse et d'une substance organique. En effet, la liqueur se comportait comme il suit avec les réactifs :

Chlorure de platine,	léger louche.
Ammoniaque,	blanc.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité blanc.
Nitrate d'argent,	précipité blanc, caillebotté, soluble dans l'ammoniaque.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité blanc.

Sous l'influence du cuivre et de l'acide sulfurique, la liqueur donna des vapeurs colorant en bleu la teinture de gaïac.

Après évaporation de la liqueur alcoolique, il resta sur le filtre une certaine quantité d'une matière organique brune, insoluble dans l'eau, du poids de 0,02. Tout le chlore fut dosé à l'état de chlorure d'argent; le calcium fut

transformé en oxalate calcaire; enfin la magnésie fut précipitée à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. Le calcul nous ayant donné le poids de ces substances, nous avons reconstitué les sels, suivant les proportions obtenues :

Chlorure de calcium	0,887
Chlorure de magnésium	0,651
Matière organique	0,020
Traces d'azotate de potasse.	

Eau distillée. — La liqueur était légèrement alcaline au tournesol, sa saveur était un peu amère.

Nitrate d'argent,	légère coloration brune.
Chlorure de barium,	précipité.
Chlorure de platine,	louche.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Ammoniaque,	précipité.
Potasse,	précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité léger.
Eau de chaux,	louche.
Acide sulfurique,	léger dégagement d'acide carbonique.

Après avoir séparé et dosé chaque substance, nous avons vu que les sels solubles dans l'eau étaient :

Sulfure de calcium	0,038
Sulfate de magnésie	0,294
Sulfate de chaux	0,100
Carbonate de potasse	0,040

Acide chlorhydrique. — Par l'acide chlorhydrique, il se produisit une vive effervescence, il y eut 1,859 de substances dissoutes, et la liqueur donnait les réactions de la chaux, de l'alumine, du fer.

Ferro-cyanure de potass.,	léger précipité bleu.

Oxalate d'ammoniaque,	précipité blanc.
Ammoniaque,	léger précipité soluble dans la potasse.
Chlorure de barium,	précipité blanc.

Nous avons à l'aide de l'ammoniaque précipité le fer et l'alumine. Dans la liqueur filtrée, nous avons séparé, à l'aide du chlorure de barium, l'acide sulfurique combiné à la chaux; le poids du sulfate barytique nous donna celui de l'acide sulfurique, et par suite la proportion de sulfate calcaire; d'un autre côté, l'alumine fut séparée du peroxyde de fer formé, en traitant le magma obtenu primitivement par la potasse bouillante, qui l'entraîna à l'état de dissolution; le sesqui-oxyde de fer fut transformé en carbonate de protoxyde par le calcul; quand à l'alumine, après l'avoir précipitée avec du chlorhydrate d'ammoniaque, nous l'avons lavée, séchée et pesée. Enfin par différence nous avons eu le carbonate de chaux.

Sulfate de chaux................	0,166
Carbonate de chaux.............	1,484
Alumine......................	0,235
Carbonate de protoxyde de fer.....	0,074

Il nous resta 0,34 d'une matière insoluble dans les différents véhicules que nous venons d'énumérer. Cette substance perdit par la calcination 0,10, et le résidu obtenu nous présenta tous les caractères de la silice.

Recherche de l'iode. — Cinq litres de l'eau de la source de Pscé furent évaporés à siccité à la température du bain-marie; puis, à l'aide des divers procédés cités au commencement de ce travail, nous avons recherché l'iode dans le résidu obtenu. Nos résultats furent négatifs.

Recherche de l'arsenic. — Le résidu de cinq litres de cette même eau fut carbonisé avec de l'acide sulfurique; le charbon, soumis à l'ébullition avec de l'eau distillée, nous fournit une liqueur qui ne contenait pas de traces d'arsenic.

En résumant nos expériences, nous trouvons que dix litres d'eau de Pscé tiennent en dissolution les principes suivants :

Acide sulfhydrique, en poids.....	0,0055
Acide sulfhydrique, en volume....	3,4953
Sulfure de calcium.............	0,038
Chlorure de calcium............	0,887
Chlorure de magnésium.........	0,651
Sulfate de magnésie............	0,294
Sulfate de chaux...............	0,266
Carbonate de potasse...........	0,040
Carbonate de chaux............	1,484
Carbonate de protoxyde de fer....	0,074
Alumine.....................	0,235
Silice......................	0,240
Glairine. Matière organ. soluble..	0,020
Glairine. Matière organ. insoluble.	0,100
Perte......................	0,011
	4,340

Ce qui nous donne pour un litre :

Acide sulfhydrique, en poids......	0,0005
Acide sulfhydrique, en volume.....	0,349
Sulfure de calcium.............	0,0038
Chlorure de calcium............	0,0887
Chlorure de magnésium.........	0,0651
Sulfate de magnésie............	0,0294
Sulfate de chaux..............	0,0266
Carbonate de potasse...........	0,0040
Carbonate de chaux............	0,1484
Carbonate de protoxyde de fer....	0,0074
Alumine.....................	0,0235
Silice.....................	0,0240
Glairine. Matière organ. soluble..	0,0020
Glairine. Matière organ. insoluble.	0,0100
Perte.....................	0,0011
	0,4340

FONTAINE SULFUREUSE DU POIZOU,

COMMUNE D'ARÇAY, ARRONDISSEMENT DE LOUDUN.

Près du village d'Arçay, situé à huit kilomètres de Loudun, et non loin de la route départementale de Loudun à Thouars, coule une source sulfureuse abondante et tenant en dissolution une assez grande proportion de principes sulfurés qui permettent son emploi médical. Comme la plupart des eaux que nous avons analysées, celle-ci n'a de renommée que dans le pays ; les habitants des hameaux voisins s'en servent seuls et en obtiennent d'excellents résultats.

En 1823, M. le docteur de la Tourette en fit l'analyse ; nous donnons ici son travail qu'il a bien voulu nous communiquer ; il opéra sur dix litres d'eau et obtint les résultats qui suivent :

Soufre	0,85
Muriate de soude	0,225
Carbonate de soude	0,15
Sulfate de soude	0,50
Carbonate de fer	0,075
Carbonate de chaux	0,70
Sulfate de chaux	1,40
Matière animale	0,75
Carbonate de magnésie	(n'a pu être recueilli).

Nous entrons maintenant dans le détail de nos expériences. L'eau de la fontaine du Poizou est limpide, au contact de l'air elle devient blanchâtre ; elle répand au loin une odeur d'œufs pourris très-prononcée, sa saveur est hépatique et salée ; elle noircit promptement l'alliance d'argent des laveuses de l'endroit ; sous l'influence de l'ébullition, elle se trouble ; sa température est de 9°.

Soumise à l'action des réactifs sur les lieux mêmes, elle nous a présenté les caractères suivants :

Tournesol,	réaction légèrement alcaline.
Chlorure de barium,	précipité.
Ammoniaque,	louche.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	précipité.
Acétate de plomb,	précipité brun.
Nitrate d'argent,	précipité brun.
Phosphate de soude ammoniacal,	léger précipité.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Potasse,	léger précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Chlorure de platine,	rien.
Lame d'argent décapée,	elle est recouverte d'une teinte brune.

Nous avons ensuite dosé la proportion de soufre avec le sulfhydromètre, en ayant toujours le soin de nous entourer des précautions nécessaires pour cette opération, et en tenant compte pour les résultats de la température. Cet instrument nous accusa par litre 0,0337 de soufre; des expériences, que nous fîmes plus tard, nous démontrèrent que ce soufre se trouvait combiné à l'hydrogène et au calcium dans les proportions suivantes :

Hydrogène sulfuré libre (en poids)....	0,01893
Hydrogène sulfuré libre (en volume)...	12,240
Sulfure de calcium.................	0,0355

Cette eau se conserve difficilement; en effet, quelques jours après le puisement, je fis un nouveau dosage du soufre contenu à l'état de combinaison dans cette eau que j'avais transportée au laboratoire de mon père; je trouvai une perte considérable qui s'explique par la quantité d'acide sulfhydrique qu'elle tient en dissolution; cette proportion n'était plus pour un litre que de 0,0168.

Nous en avons fait évaporer dix litres à siccité; le résidu obtenu était blanc grisâtre, il pesait 9 grammes.

Alcool. — L'alcool bouillant a dissous une certaine quantité de sels qui, après dessiccation, furent traités par l'eau distillée; la liqueur était alors alcaline, elle possédait une saveur salée légèrement amère; avec les réactifs, elle s'est comportée comme il suit :

Nitrate d'argent,	précipité abondant.
Oxalate d'ammoniaque,	louche.
Chlorure de platine,	léger louche.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Ammoniaque,	précipité, une faible partie de précipité est soluble dans la potasse.
Potasse,	précipité.

Cette liqueur donna aussi, par la tournure de cuivre et l'acide sulfurique, des vapeurs qui colorèrent en bleu le papier imprégné de teinture de gaïac. Cette réaction nous indiqua des traces d'azotate.

Opérant la séparation et le dosage des sels solubles dans l'alcool par les procédés déjà énumérés, nous trouvons :

Chlorure de sodium	1,811
Chlorure de magnésium	0,301
Matières organiques	0,020
Chlorure de calcium	0,012
Chlorure d'aluminium	traces.
Nitrate de potasse	traces.

Eau distillée. — La portion insoluble dans l'alcool fut soumise au traitement aqueux, la liqueur obtenue nous donna les réactions suivantes :

Chlorure de sodium,	précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Phosphate de soude ammoniacal,	rien.
Bi-antimoniate de potasse,	précipité.
Ferro-cyan. de potassium,	rien.

Ammoniaque,	rien.
Potasse,	précipité.
Chlorure de platine,	rien.
Tournesol,	réaction alcaline.

Nous avons reconnu que le sulfure de calcium, s'était, sous l'influence de la chaleur nécessaire à l'évaporation, transformé en hyposulfite de calcium. En effet, ayant précipité tout l'acide sulfurique des sulfates avec le chlorure de barium, nous avons obtenu un nouveau précipité avec le réactif, après avoir fait passer un courant de chlore qui a eu pour but d'oxyder l'hyposulfite et de le transformer en sulfate.

Les sels dissous par l'eau distillée étaient donc :

Sulfure de calcium.......	0,355
Sulfate de soude.........	1,321
Sulfate de chaux........	0,293

Acide chlorhydrique. — Nous avons traité la partie insoluble dans l'eau par l'acide chlorhydrique ; sous l'influence de cet acide, il se produisit une vive effervescence. Après avoir chassé l'excès d'acide, nous avons repris le résidu formé par l'eau distillée ; la liqueur obtenue, mise en contact avec les divers réactifs, nous a fourni les résultats qui suivent :

Chlorure de barium,	précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Ammoniaque,	précipité en partie soluble dans la potasse.
Potasse,	précipité.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Sulfhydrate d'ammoniaque,	précipité.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.

Cet acide a donc dissous du sulfate de chaux, du carbonate de chaux, du carbonate de magnésie et de l'alumine. La liqueur fut divisée en deux parties : la première fut consacrée au dosage de l'acide sulfurique à l'état de

sulfate de baryte ; la seconde portion fut rendue très-légèrement alcaline par une faible quantité d'ammoniaque, puis nous avons précipité toute la chaux à l'aide de l'acide oxalique. La magnésie et l'alumine furent précipitées par l'ammoniaque, en ayant soin de ne pas verser ce corps en excès. Enfin nous avons séparé l'alumine de la magnésie en la dissolvant dans un excès de potasse. En opérant ainsi, et recomposant les sels suivant la proportion et l'affinité des composants dosés, nous avons trouvé que la partie saline dissoute par l'acide chlorhydrique était composée de :

Sulfate de chaux........	0,377
Carbonate de chaux......	2,732
Carbonate de magnésie...	0,148
Alumine...............	0,330

Il nous est resté 1,175 de résidu blanc, rude au toucher, insoluble dans les divers acides, qui par la calcination n'a rien perdu. Cette matière, portée à la température rouge avec de la potasse caustique dans un creuset d'argent, nous a donné un silicate alcalin ; ce résidu était donc de la silice.

Recherche de l'iode. — Nous avons évaporé à siccité cinq litres de l'eau du Poizou avec précaution et au bain-marie ; nous avons recherché dans ce résidu la présence des iodures à l'aide des divers procédés dont nous avons parlé au commencement de ce travail, et nos résultats ont été négatifs.

Recherche de l'arsenic. — Nous avons opéré sur la même quantité d'eau, c'est-à-dire sur cinq litres ; ce résidu fut carbonisé et repris par l'eau distillée ; la liqueur, introduite dans l'appareil de Marsh, n'a donné aucune trace d'arsenic.

Si nous résumons les résultats fournis par l'analyse de l'eau du Poizou, nous trouvons qu'elle renferme, pour dix litres, les sels suivants :

Acide sulfhydrique (en poids)......	0,1893
Acide sulfhydrique (en volume)....	122,40
Sulfure de calcium..............	0,355
Chlorure desodium..............	1,811
Chlorure de magnésium..........	0,301

Chlorure de calcium............	0,012
Sulfate de soude................	1,321
Sulfate de chaux...............	0,671
Carbonate de chaux.............	2,732
Carbonate de magnésie..........	0,148
Alumine.......................	0,330
Silice........................	1,175
Matières organiques............	0,020
Traces de chlorure d'aluminium... / Traces de nitrate de potasse....... / Perte.......................	0,124
	9,000

Divisant ces quantités par dix, nous aurons pour un litre :

Acide sulfhydrique en poids.......	0,01893
Acide sulfhydrique en volume.....	12,240
Sulfure de calcium..............	0,0355
Chlorure de sodium.............	0,1811
Chlorure de magnésium..........	0,0301
Chlorure de calcium.............	0,0012
Sulfate de soude................	0,1321
Sulfate de chaux...............	0,0671
Carbonate de chaux.............	0,2732
Carbonate de magnésie..........	0,0148
Alumine.......................	0,0330
Silice........................	0,1175
Matières organiques............	0,0020
Traces de chlorure d'aluminium.... / Traces de nitrate de potasse....... / Perte.......................	0,0124
	0,9000

Examen du sédiment. — Ce sédiment est gris noirâtre, mêlé de sable ; nous lui avons trouvé la composition suivante :

Sulfure de calcium. Chlorure de sodium. Sulfate de magnésie. Nitrate alcalin.	3,00
Sulfate de chaux. Carbonate de chaux. Alumine	50,00
Peroxyde de fer.	14,00
Matières organiques.	12,00
Silice.	21,00
	100,00

Nous voyons, d'après la composition même de cette eau, qu'elle doit avoir des propriétés médicales sérieuses ; nous déplorons donc l'état d'abandon dans lequel cette source se trouve, et nous appelons de tous nos vœux le jour où l'autorité, convaincue enfin de l'intérêt que présente les sources minérales au point de vue médicale et de l'économie politique, fera capter ces eaux et entretiendra cette source.

FONTAINE DE VAIRE (ou VERS),

ARRONDISSEMENT DE LOUDUN, COMMUNE DE SAINT-LONG.

Non loin de la source du Poizou se trouve le village de Saint-Long; aucun souvenir historique ne s'attache à ce bourg; des restes de dolmens que l'on y rencontre rappellent les Druides de l'ancienne Gaule. Dans cette commune on trouve un demi-dolmen qui porte le nom de *Pierre des Pantais*; au midi du village on rencontre les débris de deux petits dolmens dont les piliers sont peu élevés; sur la droite de la route de Saint-Long à Thouars, on en trouve un autre nommé la *Pierre de Vert;* puis à quelques pas de ce dolmen coule la source qui nous occupe en ce moment.

En arrivant sur les bords de cette fontaine, nous fûmes surpris de voir cette eau d'une couleur lie de vin rouge-foncé, lorsque quelques mois auparavant nous l'avions vue claire et incolore; un sédiment rougeâtre tapissait le fond et les rives de la source. Les corps étrangers, tels que bois, pailles, pierres, étaient recouverts de ce limon; désirant nous renseigner sur ce phénomène curieux, nous avons questionné les habitants voisins qui, tous, nous ont répondu qu'à certaines époques de l'année cette eau perdait sa limpidité et prenait une couleur lie de vin. Dans cette circonstance, c'est évidemment la matière organique nommée glairine, dont la quantité augmente et qui change de couleur. Maintenant quel est le phénomène qui produit ce changement de coloration? C'est ce que nous ne pouvons expliquer; il y a évidemment là une influence météorologique qui modifie la constitution physique de cette substance.

Ce fut le 9 octobre 1856 que nous nous sommes rendu à la source de Vaire, et que nous avons fait sur les lieux les expériences suivantes:

Cette eau possède une odeur et une saveur sulfureuses prononcée, sa température était de $+ 9°$. Avec les réactifs elle nous a fourni les résultats qui suivent:

Tournesol,	réaction légèrement acide.
Chlorure de barium,	louche.
Ammoniaque,	louche.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	précipité.
Nitrate d'argent,	précipité brun.
Phosphate de soude ammoniacal,	louche.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Potasse,	léger précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité.
Chlorure de platine,	rien.
Lame d'argent décapée,	légère teinte brune.

Le sulfhydromètre nous accusa pour un litre d'eau 0,00459. Après l'action de la chaleur, cet instrument ne nous indiqua plus que 0,00204. Vingt jours après le puisement, nous avons de nouveau titré la quantité de soufre qui restait, elle n'en contenait plus que 0,003056. Cette eau perdait donc par le transport une certaine quantité de principes sulfurés.

Acide sulfhydrique en poids.......	0,00217
Acide sulfhydrique en volume.....	1,3989
Sulfure de sodium...............	0,0065

Dix litres d'eau de la fontaine de Vaire furent évaporés à siccité à la température du bain-marie ; le résidu obtenu était d'une couleur gris noirâtre ; il pesait 6,20.

Alcool. — L'alcool a dissout 1,680 de sels qui, repris par l'eau distillée, nous ont fourni une liqueur se comportant avec les réactifs ainsi qu'il suit :

Tournesol,	réaction alcaline.
Nitrate d'argent,	précipité.
Chlorure de platine,	léger précipité.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	précipité.
Oxalate d'ammoniaque,	rien.

Outre ces réactions, la liqueur nous a donné tous les caractères de la glairine. Cette substance organique fut dosée par différence.

Chlorure de potassium...........	0,710
Chlorure de sodium.............	0,910
Glairine......................	0,060

Eau distillée. — L'eau distillée bouillante sépara une certaine quantité de sel dont la dissolution nous donna les réactions suivantes :

Tournesol,	réaction alcaline.
Chlorure de barium,	précipité.
Chlorure de platine,	léger précipité.
Bi-méta-antimoniate de potasse,	précipité.
Acétate de plomb,	précipité brun.
Nitrate d'argent,	coloration brune.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.
Phosphate de soude ammoniacal,	rien.
Oxalate d'ammoniaque,	rien.
Ammoniaque,	rien.

Outre la présence d'une petite quantité de sulfure, nous avons trouvé une certaine proportion d'hyposulfite de soude. Ayant, par les expériences sulfhydrométriques faites précédemment, la quantité de sulfure, nous avons dosé le sulfate de potasse, et par différence nous avons obtenu celui du sulfate de soude; ces sels se trouvaient dans la proportion de :

Sulfure de sodium...............	0,065
Sulfate de potasse...............	0,312
Sulfate de soude.................	0,952

Acide chlorhydrique. — La portion du résidu insoluble dans les véhicules précédemment employés fut traitée par l'acide chlorhydrique; il y eut une vive effervescence, et la liqueur soumise à l'action des réactifs s'est comportée comme il suit :

Chlorure de barium,	louche.
Oxalate d'ammoniaque,	précipité abondant.
Phosphate de soude ammoniacal,	précipité.
Ammoniaque,	léger précipité, en partie soluble dans la potasse.
Potasse,	précipité.
Ferro-cyanure de potassium,	rien.

L'acide chlorhydrique avait donc dissous du sulfate de chaux, du carbonate calcaire, du carbonate de magnésie et de l'alumine; notre liqueur étant divisée en deux parties égales, nous avons dosé l'acide sulfurique dans la première à l'aide de la baryte, et, par le calcul, nous avons eu la quantité de sulfate calcaire. La seconde portion du liquide fut préalablement saturée à l'aide d'un petit excès d'ammoniaque; puis, avec l'acide oxalique, nous avons précipité la chaux; retranchant de cette quantité obtenue celle qui était combinée à l'acide sulfurique, nous avons eu la proportion du carbonate de chaux; dans la liqueur privée de la chaux, nous avons versé de l'ammoniaque qui a précipité la magnésie et l'alumine; puis, profitant de la solubilité de cette dernière substance dans un excès de potasse, nous l'avons séparée de la magnésie, qui fut transformée par le calcul en carbonate; enfin, l'alumine a été précipitée de sa solution alcaline par du chlorhydrate d'ammoniaque.

Sulfate de chaux................	0,010
Carbonate de chaux..............	1,602
Carbonate de magnésie...........	1,014
Alumine.........................	0,020

Il nous restait un résidu grisâtre qui a perdu par la calcination 0,13; cette perte représente les matières organiques insolubles. La substance fixe, blanchâtre qui avait résisté à la calcination présenta tous les caractères de la silice.

Recherche de l'iode. — Ces recherches furent faites sur le résidu de cinq litres d'eau de la fontaine de Vaire; nous n'y avons trouvé aucun principe iodé.

Recherche de l'arsenic. — Cinq autres litres évaporés à siccité nous laissèrent une masse saline qui fut carbonisée à l'aide de l'acide sulfurique; le charbon obtenu fut mis à bouillir avec de l'eau distillée; la liqueur filtrée, introduite dans l'appareil de Marsh, n'a produit aucune tache arsenicale.

Nous pouvons donc résumer ainsi qu'il suit la composition de dix litres d'eau de la fontaine de Vaire.

Acide sulfhydrique, en poids.....	0,0217
Acide sulfhydrique, en volume....	13,989
Sulfure de sodium.............	0,065
Chlorure de sodium............	0,910
Chlorure de potassium..........	0,710
Sulfate de potasse.............	0,312
Sulfate de soude...............	0,952
Sulfate de chaux...............	0,010
Carbonate de chaux............	1,602
Carbonate de magnésie.........	1,014
Alumine......................	0,020
Silice.......................	0,400
Glairine.....................	0,060
Matières organiques insolubles....	0,130
Perte.......................	0,015
	6,200

Divisant ces quantités par dix, nous aurons pour un litre :

Acide sulfhydrique, en poids.....	0,00217
Acide sulfhydrique, en volume....	1,3989
Sulfure de sodium..............	0,0065
Chlorure de sodium............	0,0910
Chlorure de potassium..........	0,0710
Sulfate de potasse.............	0,0312
Sulfate de soude...............	0,0952
Sulfate de chaux...............	0,0010
Carbonate de chaux............	1,0602

Carbonate de magnésie.........	1,0014
Alumine.....................	0,0020
Silice......................	0,0400
Glairine....................	0,0060
Matières organiques insolubles...	0,0130
Perte.......................	0,0015
	0,6200

Examen du sédiment. — Comme nous l'avons dit, le dépôt de cette eau était rougeâtre, d'une odeur sulfureuse prononcée et mêlé de sable. Voici sa composition :

Glairine................	30,00
Sulfure de sodium..... / Chlorure de sodium... / Sulfate de soude......	5,00
Sulfate de chaux...... / Carbonate de chaux.... / Peroxyde de fer.......	50,00
Silice..................	15,00
	100,00

Vu le peu de distance qui sépare la source du Poizou de celle de Vaire, il serait facile, si plus tard l'on voulait créer un établissement de les réunir dans un même bassin; cette réunion offrirait d'autant moins de difficulté, que d'après leur composition, il est probable qu'elles émergent d'une même nappe d'eau les terrains qu'elles parcourent leur ayant seuls fait subir une légère modification.

SOURCES SULFUREUSES DE BILAZAI.

(DEUX-SÈVRES.)

Dans le département des Deux-Sèvres, à quelques pas du village de Bilazai, situé à 16 kilomètres de Loudun, 12 kilomètres de Thouars, 44 kilomètres de Saumur et 60 kilomètres de Poitiers, sourdent des eaux sulfureuses, qui dans notre pays jouissent d'une certaine réputation.

Comme la plupart de nos sources minérales, ce fut l'instinct des animaux affectés de maladies cutanées, qui fit découvrir aux habitants de cette contrée les propriétés médicales de ces eaux. On raconte encore dans le pays, qu'en 1740, une épidémie ravagea les communes environnantes, Bilazai seul en fut préservé, et, suivant les habitants, les propriétés bienfaisantes de leurs sources les aurait protégés contre ce fléau. Partageant la croyance populaire, en 1769, Marillet, curé de Bilazai, annonça dans une feuille publique de cette époque, intitulée l'*Avant-Coureur*, qu'il y avait dans sa paroisse deux sources dont l'une *passait sur une mine de fer*, l'autre *sur une mine de soufre.* Après en avoir fait la description, il priait le rédacteur de donner publicité à cette nouvelle afin de populariser ces sources qui, dans sa pensée, pouvaient être d'une grande utilité pour la santé.

En 1775, Guignon de La Chaud, médecin du roi, étudia ces eaux, il s'exprimait ainsi en parlant d'elles : « Cette source est un trésor pour l'humanité par sa combinaison d'un soufre volatil et d'une terre alcaline qui constituent la véritable force du soufre, se manifestant en faisant l'encre sympathique, altérant les métaux blancs, soit en jaune ou plus souvent en noir, et donnant une odeur nauséabonde d'œufs couvés. » Il énumère les divers sels qu'il a cru y rencontrer, et termine en disant que les eaux sortent de leur source avec tous les principes dont il parle, mais non combinés.

Nous extrayons de l'ouvrage de Raulin, sur les eaux minérales, les deux analyses des sources de Bilazai faites par Linacier, médecin de Chinon, et par Mitouard.

Voici l'analyse de Linacier : « L'eau minérale de Bilazai verdit le sirop de violettes, elle noircit promptement la solution d'argent, et y fait paraître aussitôt un précipité de la même couleur; la solution mercurielle nitreuse lui donne à la superficie une nuance d'un jaune sale, et au-dessus de celle-ci, vers le milieu du verre, il paraît un nuage floconneux suspendu, de sorte que l'on y observe deux couleurs, l'une au-dessus, d'un jaune sale, et une au-dessous d'un roux sombre. Le vinaigre de Saturne (acétate de plomb) fait prendre à l'eau une couleur rousse très-foncée, devenant noire par un plus long séjour ; il en est de même du précipité, si l'on écrit sur un papier avec le vinaigre, au lieu d'encre, et que l'on présente ensuite ce papier à la surface de l'eau, les caractères paraissent presque noirs et sont très-lisibles. Elle précipite les métaux blancs rendus solubles par les acides minéraux, sous une couleur rousse presque noire. » Linacier ayant examiné le résidu des eaux de Bilazai, y a distingué une substance terreuse, assez grasse, qui lui a paru être un foie de soufre terreux, de la sélénite et quelques substances calcaires; ce médecin en a obtenu un sel qui cristallise en petites aiguilles à cinq faces, qui est un peu froid et amer au goût; un autre sel de forme irrégulière et d'un mauvais goût ; un troisième sel qui cristallise en petits monticules et qui tombe promptement en deliquium.

Suivant Mitouard, démonstrateur de chimie, maître apothicaire, etc. : « L'eau de Bilazai, renfermée dans des bouteilles bien bouchées, y conserve sa transparence et son odeur de foie de soufre; en les débouchant il se fait une légère explosion, provenant d'une certaine quantité d'air qu'elle renferme ; sous le récipient de la machine pneumatique, elle a laissé dégager des bulles d'air, plus promptement que l'eau de rivière, mise en comparaison ; mais la quantité qui s'en dégage n'est pas suffisante pour la faire regarder comme de l'eau gazeuse. Il ne s'est pas fait de précipitation, pendant tout le temps de cette expérience, elle a gardé au contraire sa limpidité qui est très-grande, quand elle n'a pas éprouvé trop longtemps le contact de l'air. Exposée dans un vase évasé, à l'action de l'air libre, elle commence à louchir au bout d'une demi-heure et dans l'espace de douze heures elle devient opaque et nébuleuse. Tant que cette opacité dure elle conserve l'odeur de foie de soufre. En vingt jours elle acquiert sa première transparence ; il se fait un dépôt blanc très-léger, qu'il n'a pu avoir en assez

grande quantité pour le soumettre à l'expérience; à mesure qu'elle s'éclaircit, son odeur change sensiblement, et en prend une stercorale, qu'elle conserve très-longtemps, même quand on l'a fait évaporer sur le feu. En agitant les bouteilles, on voit flotter des espèces de membranes noirâtres. Le filtre, par le moyen duquel elles furent séparées, étant exposé sur un charbon ardent, a renvoyé une odeur de soufre très-marquée; il est bien certain que ce n'est pas du fer. Cette eau verdit le sirop de violette, presqu'au même instant qu'elle le touche; l'infusion de noix de galle la trouble très-promptement et lui fait prendre au bout de quelques jours, une couleur verdâtre; la dissolution d'argent est précipitée en brun avec cette eau nouvelle et sentant *l'hépar;* quand elle a perdu cette odeur, elle le précipite en blanc; la dissolution de mercure a précipité en noir; l'alcali phlogistique lui fait perdre son odeur sur-le-champ et n'occasionne aucun précipité; l'alcali fixe ordinaire fait aussi disparaître l'odeur et n'occasionne qu'un précipité très-léger. L'alcali volatil n'occasionne sur-le-champ aucune précipitation, mais au bout de plusieurs jours, on trouve un dépôt terreux adhérent aux parois du vase. L'eau de chaux n'en précipite rien, ni n'en dégage aucune odeur. Les acides n'ont aucune action sur elle. Cette eau soumise à la distillation a rendu une liqueur fétide, stercorale, semblable a celle qu'elle acquiert, lorsqu'on la conserve pendant quelque temps dans des vases ouverts. Cette liqueur n'altère pas sensiblement la couleur bleue des végétaux, ce qui annonce que son odeur n'est pas due à un alcali volatil. »

« Quatre livres de cette eau mise en évaporation à une chaleur très-douce, ont perdu l'odeur d'hépar, à laquelle a succédé celle d'urine putréfiée; elles ont laissé après leur entière évaporation un résidu pesant 19 grains. L'eau distillée versée sur ce résidu en a dissous 14 grains et a laissé 5 grains de terre intacts, que l'acide du vinaigre a dissous promptement et qui en ont été précipités par un alcali, sous la forme d'une gelée blanche, qui desséchée a pesé 6 grains et demi; ce qui démontre qu'une portion du précipitant s'est unie avec le précipité. L'eau distillée tenant en dissolution tout ce qu'il y avait de salin, évaporée très-lentement, a fourni 9 grains de sel de glauber bien cristallisé. La liqueur décantée, évaporée, a donné 16 grains de sel marin; il est resté deux à trois gouttes d'eau mère,

contenant un sel marin à base terreuse. Pendant l'évaporation, la liqueur avait une odeur de lessive qui pouvait faire soupçonner un alcali fixe, mais l'expérience n'a rien manifesté de semblable. Ces eaux renferment donc, environ par pinte, 1 grain de foie de soufre à base calcaire; 4 grains et demi de sel marin à base alcaline; un demi-grain de sel marin à base terreuse et 2 grains de terre calcaire. »

M. Ossian Henry fut chargé, en 1827, par le préfet du département, d'analyser les eaux de Bilazai et de donner son opinion sur la formation et la valeur de ces sources. Nous reproduisons ici le travail que M. Henry fit à cette époque, et qui se trouve inséré dans le *Journal de Pharmacie* (15e année, 1827):

EAU AVANT SON MÉLANGE DANS LE LAVOIR ET A SA SORTIE DE LA SOURCE.

« Cette eau avait une odeur fade très-légèrement salée, pas d'odeur sensible; sa transparence était complète et ne disparaissait qu'à peine par l'ébullition qui en précipitait une petite poudre blanche. Elle ne verdissait plus alors que très-peu le sirop de violettes.

» Au fond des bouteilles on trouva une assez grande quantité de débris de végétaux et de sable qui furent mêlés à l'eau lors du puisement, et dont la lettre d'envoi nous fit foi.

» Les réactifs employés à l'examen de cette eau nous annoncèrent qu'elle contenait des sulfates, des hydrochlorates, des carbonates, une petite proportion d'acide carbonique libre; de plus, de la chaux, de la magnésie, du nitrate organique; pas de fer en dissolution, au moins sensiblement. Le résultat de l'analyse, rapporté pour 10,000 de cette eau fut, savoir :

Acide carbonique libre..........	très-peu.
Chlorure de sodium............	1,65
Chlorhydrate de magnésie.......	0,30
Sulfate de soude...............	0,97
Sulfate de magnésie............	0,60
Sulfate de chaux...............	2,80

Carbonate de chaux............	2,63	
Carbonate de magnésie.........	0,21	
Peroxyde de fer...............	0,20	le sel était à l'état de protocarbonate.
Matière organique (soluble, insoluble par suite de son altération.)	traces.	
Débris de végétaux............ / Sable......................	0,11	

EAU PRISE DANS LE LAVOIR, DIT BASSIN SULFUREUX.

» Cette eau n'offrait pas les mêmes caractères que la précédente ; en effet, sa saveur était désagréable, amère ; son odeur sulfureuse très-prononcée, ayant quelque chose de celle de l'eau croupie ; la transparence disparut promptement au contact de l'air, l'eau devient blanchâtre, contint alors des traces sensibles d'hyposulfite et se couvrit de pellicules de matière organique particulière. Chaque bouteille contenait de plus un dépôt noirâtre formé de cette matière et d'un peu d'hydrosulfate de fer. L'eau de ce bassin se trouble par l'ébullition en laissant déposer des carbonates terreux et en dégageant une odeur de haricots cuits. Elle verdissait alors fortement le sirop de violette et renfermait encore beaucoup d'acide hydrosulfurique à l'état de combinaison. Les réactifs ont démontré dans cette eau la présence de l'acide carbonique libre et combiné, de l'acide hydrosulfurique également en partie à l'état de combinaison ; des hydrochlorates, de la chaux, de la magnésie, de la soude, d'une petite quantité d'hydrosulfite. On n'y trouva pas d'indice de la présence des sulfates. (Dans un deuxième envoi, l'eau de ce bassin, expédiée quatre mois après, en fournit quelques traces ; peut-être alors la décomposition des sulfates primitifs n'avait-elle été que partielle.)

» Voici les résultats que l'analyse nous a présentés pour 10,000 de cette eau.

Acide carbonique.................	0,20
Acide hydrosulfurique libre et combiné.	0,637

Chlorure de sodium	1,67
Chlorure de potassium	traces sensibles.
Hydrochlorate de magnésie	traces sensibles.
Hyposulfite de soude / Hyposulfite de chaux	0,42
Sulfate de soude	0,60
Sulfate de chaux	0,26
Phosphate de soude ou de chaux	traces.
Carbonate de soude anhydre	1,30
Carbonate de chaux	3,00
Carbonate de magnésie	à peine.
Silice et alumine	1,20
Soufre / Sulfure de fer et peroxyde de ce métal	non appréciés.
Matière organique graisseusse (1° soluble dans alcool, odeur grasse au toucher; 2° soluble dans l'eau et brune; 3° insoluble par suite de son altération.)	2,00

» Des essais préliminaires faits à part sur des quantités d'eau déterminées m'ont fourni une quantité très-petite d'acide hydrosulfurique libre 0,11.)

» Cet essai indique pour la composition primitive de l'eau avant son évaporation, savoir :

Azote	quantité indéterminée.	
Acide carbonique libre	0,20	
Acide hydrosulfurique libre	0,11	
Chlorure de sodium	1,67	
Chlorure de potassium	traces.	
Hydrochlorate de magnésie	traces.	
Hydrosulfate de soude	0,63	représenté par acide hydrosulfur. 0,527
Bicarbonate de soude anhydre	2,07	
Bicarbonate de chaux	4,30	

Bicarbonate de magnésie............	traces.
Phosphate de soude ou de chaux......	traces.
Silice et alumine..................	1,20
Sulfure de fer hydraté.............	non apprécié.
Matières organiques de nature graisseuse et albumineuse................	2,00

» De ces deux essais analytiques il résulte que, dans l'eau du lavoir, où l'on ne retrouve plus aucune trace de sulfates, ces sels ont été décomposés, soit par les matières organiques, soit par le savon, pour donner naissance à d'autres sels, et communiquer alors à l'eau minérale des propriétés nouvelles. J'ai mis pendant quelques semaines en contact avec du savon l'eau puisée avant son mélange dans le lavoir, et déjà l'odeur sulfureuse est très-prononcée dans les bouteilles. Nul doute que les sulfates n'aient déjà subi de l'altération. Cette décomposition doit néanmoins être assez variable, quant à la proportion de l'hydrosulfate formé, aussi sera-t-il difficile d'assigner à l'eau sulfureuse de Bilazai une place parmi les eaux minérales. »

Comme nous l'avons dit, mon père avait étudié la plupart des sources qui font le sujet de cette thèse ; ce travail a été égaré; ayant retrouvé une analyse qualitative de l'eau de Bilazai qu'il fit il y a quinze à vingt ans, à défaut du travail entier, je cite cette partie qui nous donne la composition qualitative qu'il lui avait trouvée à cette époque :

Hydrogène sulfuré *libre,* hydro-sulfate de chaux, muriate de soude, sulfate de soude, sulfate de magnésie, sulfate de chaux, carbonate de chaux, silice, matières organiques.

En 1846, le préfet des Deux-Sèvres institua une commission des eaux de Bilazai, composée de MM. Malapert, pharmacien, professeur de chimie à Poitiers, le docteur Morineau, comme médecin inspecteur, Gaudin, ingénieur des mines à Nantes, Segretain, architecte du département des Deux-Sèvres ; cette commission reconnut l'efficacité réelle de ces eaux ; et ayant fait creuser dans des terrains voisins des puits, elle découvrit l'existence de plusieurs filets d'eau sulfureuse qui, à l'aide de canaux de captation, pouvaient facilement être réunis aux bassins primitifs. MM. Malapert et Baudin firent séparément une analyse qualitative de l'eau de la source,

comparativement avec celle des deux puits qu'ils avaient fait perforer. Nous reproduisons ici leur travail.

NATURE DES SUBSTANCES TROUVÉES.	FONTAINE ANCIENNE. BASSIN DES BUVEURS à l'air depuis un certain temps.	PREMIER PUITS.	SECOND PUITS.
	ANALYSE DE M. MALAPERT.		
Acide carbonique. . . .	Quantité très-notablo. .	Un peu moins.	Plus quo le 1er puits.
Bicarbonates.	Quantité notable. . . .	Comme à la fontaino. .	Comme à la fontaine.
Sulfates.	Un peu.	Davantage.	Commo à la fontaine.
Chloruros.	Quantité notable. . . .	Comme à la fontaino. .	Comme à la fontaine.
Chaux.	Quantité notablo. . . .	Plus que dans la fontaine.	Commo à la fontaine.
Magnésio.	Quantité peu apprécia-ble.	Quantité très-sensiblo. .	Quantité peu apprécia-blo.
Fer.	Un peu.	Un pou.	Un peu.
Soufro à l'état d'acide sulfhydriquo.	*Traces sensibles.* . . .	*Traces sensibles.* . . .	*Traces sensibles.*
Sulfuros.	*Un peu.*	*Pas du tout.*	*Très-peu.*
	ANALYSE DE M. BAUDIN. SUR UN LITRE D'EAU.		
Hydrogène sulfuré. . . .	*Simples traces.*	*Simples traces.*	*Simples traces.*
Acido sulfuriquo.	0,154.	0,748.	0,086.
Matières fixes calcinées.	0,460.	1,860.	0,420.

Le 20 juillet 1847, la commission s'est transportée sur les lieux, et a de nouveau constaté le degré de sulfuration de l'eau. Voici les résultats obtenus pour un litre d'eau :

Bassin des buveurs.	$0^{l},003$
Tête du lavoir.	$0^{l},000720$
Lavoir lui-même.	$0^{l},0120$

Maintenant que nous nous sommes longuement étendu sur l'histoire chimique de cette source, nous allons décrire les expériences que nous avons faites sur ces eaux, et comparant nos résultats avec ceux qui ont été obtenus antérieurement, nous en tirerons nos conclusions.

Les eaux de Bilazai émergent d'une couche de sous-sol, composé principalement de grès vert, à l'endroit où elle forme les bassins ; le premier

est carré, renfermé de murailles; un petit mur s'élevant à fleur d'eau divise ce bassin en deux parties. Autrefois il constituait le bassin des buveurs, mais depuis la construction de l'aqueduc il semble abandonné, et la quantité d'eau qu'il renferme a considérablement diminué. Le trop-plein se déverse dans le lavoir par une large ouverture pratiquée dans la muraille. Dans ces dernières années, on a essayé de capter ces eaux ; pour cela on a construit un aqueduc qui amène l'eau, du lieu où elle sourd, dans le lavoir; ce canal a pour but de soustraire l'eau minérale à l'action décomposante des terrains qu'elle parcourait pour se rendre au bassin. A l'embouchure de l'aqueduc on a formé un petit réservoir qui sépare l'eau du lavoir dans lequel elle se déverse; c'est ce qui constitue aujourd'hui la buvette. Plus bas que le lavoir se trouve un autre petit réservoir, qui serait une piscine commune pour les animaux affectés de maladies cutanées; aussi porte-t-il dans le pays le nom de *bassin des Chiens*.

M. Ossian Henry ayant fait l'analyse complète de ces eaux, nous avons cru inutile de recommencer ce travail, pensant avec juste raison qu'il nous serait impossible de faire mieux, et difficile de faire aussi bien; seulement comme il importe surtout de connaître leur degré de sulfuration, nous avons fait quelques expériences sur ce point; puis comme, suivant M. Henry, ces eaux ne seraient pas sulfureuses par elles-mêmes, mais ne devraient cette propriété qu'à l'action des matières organiques, apportées par le lavage, sur les sulfates qu'elle tient en dissolution, et que d'un autre côté les expériences de MM. Baudin et Malapert les portent à regarder ces eaux comme étant sulfurées avant leur mélange dans le lavoir, nous avons cherché, autant que possible, à éclairer la question et à expliquer cette diversité d'opinions.

Depuis la construction de l'aqueduc, l'ancienne buvette a perdu de son importance; les eaux détournées par ce canal ne s'y rendent plus; c'est à peine si quelques filets égarés l'alimentent, encore sont-ils peu sulfurés. Au mois d'octobre 1856 nous nous sommes transporté sur les lieux, et à l'aide du sulfhydromètre de Dupasquier, nous avons dosé, en nous entourant de toutes les précautions indiquées pour ce genre d'opération, la proportion d'acide sulfhydrique libre et combiné qui sulfurait ces eaux.

Un litre de l'eau de l'ancien bassin des buveurs contenait par litre, à cette époque :

Soufre............... 0,002026

qui, transformé en acide sulfhydrique, nous donne en poids :

Acide sulfhydrique libre et combiné..... 0,001164

Traduisant cette quantité pondérale en centimètres cubes, en admettant la pression de 76° et une température de 0°, nous aurons :

Acide sulfhydrique....... 1,398916$^{c.c.}$

L'eau à la sortie de l'aqueduc, c'est-à-dire prise dans le petit bassin nouvellement construit et qui porte le nom de buvette, est claire, limpide ; son odeur et sa saveur sont légèrement sulfureuses ; sa température, à l'embouchure du canal, est de 9°, et elle se congèle très-difficilement par les plus grands froids.

Nous avons trouvé, en nous servant toujours du sulfhydromètre, qu'un litre de cette eau renfermait :

Soufre, 0,002544 { acide sulfhydrique libre ou comb. en poids. 0.002704
Id. *id.* *id.* *id.* en volume. 1,748648

Le lavoir est un vaste bassin ; l'eau qu'il renferme répand une forte odeur sulfureuse ; les linges que l'on y a trempés la conservent longtemps ; sa saveur est désagréable et laisse au bout de quelques instants une certaine amertume ; sa surface est blanchâtre, irisée ; elle présente, comme celle de Vaire, dont nous avons parlé précédemment, une particularité assez curieuse, c'est que, sous l'influence sans doute de phénomènes météorologiques, cette eau, de blanchâtre, devient rouge lie de vin et semble posséder alors des propriétés plus actives. Le sédiment est quelquefois verdâtre, d'autres fois noirâtre ; à chaque instant, de petites masses noires ou vertes, suivant l'époque, s'élèvent à la surface de l'eau, soulevées ainsi par un gaz qui s'échappe. En agitant l'eau à l'aide d'un bâton, on provoque facilement ce phénomène ; ces masses, tout en étant agglomérées, n'ont pas l'aspect glaireux, elles seraient plutôt caillebottées. A l'extrémité du lavoir, à l'endroit où les eaux s'écoulent dans un fossé, qui les conduit au bassin dit des

Chiens, nous avons trouvé attachés à des brins de paille des fragments de bois, de pierres, une masse glaireuse gélatiniforme, glissant entre les doigts, d'une couleur blanc grisâtre, d'une odeur sulfureuse, et ressemblant assez à cette substance organique sulfurée que l'on nomme glairine. Le docteur Foucart, qui est maintenant le médecin inspecteur des eaux de Bilazai, nous a dit depuis que dans l'aqueduc même il avait recueilli une grande quantité de matières noires et grisâtres, semblables à celles dont nous parlons. Voici l'analyse que nous avons faite de cette substance :

Soufre libre	0,06
Matière verdâtre soluble dans l'éther	0,40
Matière grasse azotée verdâtre	7,04
Sulfure de calcium	2,50
Chlorure de sodium	
Nitrate de soude	
Sulfate de chaux	
Sulfate d'alumine	
Carbonate de magnésie	
Carbonate de fer	
Carbonate de chaux	
Alumine	
Silice	
Total	10,00

Opérant à la source même, nous avons dosé avec le sulfhydromètre la quantité d'acide sulfhydrique libre et combiné que cette eau tenait en dissolution.

Soufre, 0,003564	acide sulfhydrique libre ou combiné, en poids	0,003784
	acide sulfhydrique libre ou combiné, en volume	2,448108

Cette eau, renfermée dans un vase parfaitement bouché, fut conservée

pendant vingt jours ; après ce laps de temps, nous y avons trouvé les quantités suivantes de principe sulfuré :

Soufre, 0,013246	acide sulfhydrique libre ou combiné, en poids........................	0,014064
	acide sulfhydrique libre ou combiné, en volume	9,092968

Comme nous le voyons d'après ces résultats, le travail de sulfuration de cette eau avait continué dans les vases, même après le puisement. Dans ce cas, nous pensons que cette réaction est due à l'action des matières organiques apportées par le savon et le linge souillé qui, réagissant sur les sulfates, les transforment en sulfure ; la proportion d'hydrogène sulfuré libre peut elle-même augmenter dans cette circonstance, par suite de l'action de l'acide carbonique dissous dans l'eau sur une partie du sulfure.

La chaleur semble aider la réaction dont nous venons de parler ; en effet, 24 heures après le puisement de cette eau, nous en avons porté 1 litre à une température de 80° à 90°, et après le refroidissement nous avons dosé la proportion de soufre qu'elle contenait. Cette quantité était de :

Soufre....... 0,004684

Ce qui nous représente :

Acide sulfhydrique	en poids......	0,004868
	en volume.....	3,147564

Ce phénomène de sulfuration, après puisement, n'a pas eu lieu pour l'eau recueillie dans la buvette, à l'embouchure de l'aqueduc ; c'est ce qui nous confirme l'idée que nous venons d'émettre que, dans cette circonstance, ce sont les matières organiques apportées par le savon et le linge qui décomposent les sulfates et les transforment en sulfure. En effet, nous avons trouvé dans l'eau de la buvette, après vingt jours de bouteille, une différence à peine sensible entre la quantité de soufre quelle renfermait au moment du puisement et celle qu'elle contenait au bout de ces vingt jours ; encore cette

proportion avait elle un peu diminué. Sous l'influence de la chaleur, la quantité de soufre attestée par le sulfhydromètre diminuait aussi sensiblement.

D'après les expériences que je viens de décrire, j'étais en droit de conclure que l'eau de Bilazai était sulfureuse avant son arrivée au lavoir, et par conséquent qu'elle ne devait pas sa sulfuration aux matières organiques apportées accidentellement par les laveuses du hameau voisin ; ces dernières substances augmentaient, il est vrai, la proportion de soufre, en agissant à leur tour sur les sulfates de l'eau, mais ce n'était pas à cette réaction seule que les eaux de Bilazai devaient leur propriété médicale. Je me trouvais alors en contradiction avec l'opinion de M. Ossian Henry, qui, comme nous l'avons vu d'après le travail qu'il fit sur ces eaux en 1827, n'a trouvé de principe sulfuré que dans le bassin dit lavoir, ce qui le porte naturellement à croire que ces eaux ne sont pas sulfureuses, mais qu'elles ne le deviennent que sous l'influence du savon et des matières organiques que le lavoir tient accidentellement en dissolution. D'un côté, il m'était pénible de me trouver ainsi en désaccord avec notre maître; d'un autre côté, je désirais éclaircir la question autant qu'il m'était possible, car je comprenais fort bien toute la répulsion que les malades de nos contrées devaient éprouver pour cette source minérale, si véritablement elle ne devait ses propriétés médicales qu'aux malpropretés apportées par le linge souillé des villageois voisins.

Je résolus de répéter mes expériences, de m'assurer de leur précision, et de chercher si quelques circonstances fortuites n'étaient pas venues induire en erreur l'habileté si connue de M. Ossian Henry. Pour cela, en avril 1857 je fis un nouveau voyage à Bilazai. Je fus accompagné à la source par mon père, le docteur de la Tourette fils et M. le docteur Foucart, actuellement médecin inspecteur des eaux de Bilazai; je prie ce dernier de recevoir mes remercîments pour l'intelligent et bienveillant concours qu'il a bien voulu me prêter dans cette circonstance.

La quantité de soufre fut dosée d'abord à l'aide du sulfhydromètre, puis nous avons contrôlé les résultats fournis par cet instrument en le dosant de nouveau à l'état de sulfure d'argent. Voici, du reste, le procédé que nous avons suivi, et qui a été employé par M. Henry dans ses travaux sur les

eaux d'Enghien, pour doser la quantité d'acide sulfhydrique libre, et celle qui pouvait être combinée aux métaux alcalins ou terreux.

1 litre d'eau de Bilazai fut recueilli dans un flacon préalablement mesuré. Je le retournai, et lui maintins pendant quelque temps l'ouverture sous l'eau, afin que les quelques impuretés qui auraient pu la souiller fussent éliminées; je versai ensuite dans ce liquide, ainsi recueilli, du nitrate d'argent ammoniacal, immédiatement après le flacon fut hermétiquement fermé. Arrivé au laboratoire de mon père, j'attendis que la réaction se fût accomplie, et au bout de 24 heures je recueillis sur un filtre pesé et lavé le sulfure d'argent formé; après avoir lavé ce précipité avec l'ammoniaque et l'eau distillée j'en pris le poids après dessiccation.

D'un autre côté, nous avions recueilli à la source même 1 litre d'eau que nous avions transporté dans un vase hermétiquement fermé; ce fut sur cette quantité que nous avons cherché à doser l'acide sulfhydrique libre; pour cela nous avons versé dans le litre d'eau une solution concentrée de protosulfate de manganèse pur. Ce sel avait pour but de s'unir à l'acide sulfhydrique combiné sans toucher à celui qui était libre; le bouchon du flacon portait un tube recourbé qui le faisait correspondre avec un petit ballon à deux tubulures, et qui renfermait une solution légèrement acide de nitrate d'argent. Comme nous n'avions pas de machine pneumatique, pour faire le vide dans notre appareil, vide qui avait pour but d'enlever à l'eau minérale tout l'acide sulfhydrique libre qu'elle contenait, nous avons imaginé le procédé suivant : A l'une des tubulures du ballon, renfermant la solution gentique, nous avons adapté un tube correspondant avec un flacon plein d'eau, muni d'un robinet à sa partie inférieure. En vidant avec précaution ce dernier flacon, nous formions un vide suffisant pour permettre à l'acide sulfhydrique libre de se rendre dans le petit ballon, et de former avec le sel d'argent un sulfure métallique. Nous aidions le dégagement en plongeant le flacon contenant l'eau minérale dans l'eau tiède; enfin, de temps en temps, nous introduisions un peu d'air pour empêcher le liquide d'être entraîné dans le ballon. Pendant tout le temps de l'opération, nous avions le soin de ne pas trop élever la température, afin d'éviter, autant que possible, l'action décomposante des carbonates dissous dans l'eau sur le sulfure de manganèse formé, action qui, en mettant en liberté une certaine

quantité d'acide sulfhydrique, nous eût induit en erreur. Le sulfure d'argent formé fut recueilli, lavé, desséché et pesé; à l'aide du calcul nous l'avons transformé en hydrogène sulfuré, qui représentait pour nous la quantité de ce gaz libre existant dans l'eau de Bilazai : puis soustrayant cette quantité de celle que nous avions obtenue par la première expérience faite à la source, qui portait indistinctement sur l'acide sulfhydrique libre ou combiné, nous avons trouvé les résultats suivants :

BUVETTE DE L'AQUEDUC.

L'eau fut recueillie à l'embouchure même de l'aqueduc avant son mélange avec l'eau du lavoir.

Sulfhydromètre.

Pour un litre.

Soufre, 0,002036	acide sulfhydrique en poids...	0,002164
	acide sulfhydrique en volume.	1,398916

M. le docteur Foucart, qui, je le répète, assistait aux expériences, m'a affirmé que, quelque temps auparavant, il avait puisé de cette eau au lieu où elle sourd, en faisant lever une dalle qui ferme la partie supérieure de l'aqueduc situé à plusieurs centaines de mètres du bassin, et qu'elle lui avait fourni les mêmes résultats sous le rapport de la sulfuration.

Dosage avec sel d'argent.

Soufre, 0,0029	acide sulfhydrique libre......	0,00060
	acide sulfhydrique combiné...	0,00241

LAVOIR.

Sulfhydromètre.

Soufre, 0,003056	acide sulfhydrique en poids...	0,003244
	acide sulfhydrique en volume.	2,098376

Sel d'argent.

Soufre, 0,004072	acide sulfhydrique libre......	0,00182
	acide sulfhydrique combiné...	0,002508

Si nous ajoutons à ces résultats : 1° l'analyse de cette eau que fit mon père il y a une vingtaine d'années, dans laquelle il constata la présence de l'acide sulfhydrique libre; 2° l'expérience que M. Foucard fit au point même où elle sourd et dont nous venons de parler; 3° le fait que le docteur Morineau mentionne dans son travail sur les eaux de Bilazai, qui nous apprend que la commission chargée en 1846 d'expérimenter ces eaux fit creuser des puits aux environs de la source, et qu'elle découvrit ainsi des siphons égarés dont l'eau était sulfureuse; si, dis-je, nous réunissons tous ces faits, nous serons forcé de conclure que les matières organiques apportées accidentellement dans le lavoir ne sont pas la seule cause de la sulfuration de ces eaux.

Maintenant, comment expliquer que M. Ossian Henry, si précis dans ses analyses, et auquel nous devons de si beaux travaux hydrologiques, n'ait pas trouvé de principe sulfuré dans les eaux de la buvette, c'est-à-dire celles qui proviennent directement de la source avant leur mélange avec le lavoir? Le docteur Morineau nous dit que les personnes chargées de faire à l'Académie l'envoi des échantillons d'eaux avaient eu la précaution, croyant bien faire, de filtrer l'eau étiquetée : *avant le lavoir*, et il explique aussi l'absence d'hydrogène sulfuré dans l'eau de la buvette analysée par M. Ossian Henry. Nous ne pouvons admettre ce fait, et nous pensons que M. Morineau aura été induit en erreur, car, dans son travail, M. Henry dit, à propos de l'eau puisée à la sortie de la source, et par conséquent avant son mélange dans le lavoir : « On trouva au fond des bouteilles une assez grande quan-
» tité de débris de végétaux et de sable qui furent mêlés à l'eau lors du
» puisement, et dont la lettre d'envoi nous fit foi. » L'eau n'avait donc pas été filtrée; nous ne pouvons donc point attribuer à l'opération du filtrage sa décomposition.

En présence de tous ces faits, nous pensons que les personnes chargées du puisement n'ont pas pris les précautions nécessaires en pareil cas; que,

par une cause fortuite, ces eaux ont été laissées au contact de l'air et qu'elles ont perdu leur principe sulfuré ; nous avons observé nous-même que, prises à la source et recueillies avec le plus grand soin, elles perdaient de leur propriété par le transport; quant à celle du lavoir, nous avons constaté qu'au contraire leur sulfuration augmentait. Enfin nous pensons pouvoir rassurer les futurs buveurs et baigneurs de Bilazai, en leur disant que ces sources ne doivent pas leurs propriétés médicales au linge sale et au savon apportés par les habitants des hameaux voisins.

Recherche de l'iode. — 5 litres d'eau furent évaporés à siccité et le résidu soumis à la température de l'ébullition avec de l'alcool à 40°. La liqueur alcoolique laissa, par l'évaporation, un sel que nous avons dissous dans l'eau distillée ; sous l'influence de la liqueur acide employée jusqu'ici, cette dissolution ne nous donna pas de coloration avec le pain azyme. A l'aide du procédé de M. le docteur Henry fils, nous avons obtenu aussi un résultat négatif.

Recherche de l'arsenic. — Le résidu de 5 litres de cette eau carbonisé avec acide sulfurique fut traité par l'eau distillée bouillante, la liqueur filtrée fut en partie soumise immédiatement à l'appareil de Marsh, elle ne nous donna aucune tache arsenicale; nous avons fait passer un courant d'hydrogène sulfuré dans l'autre partie de la liqueur, le précipité obtenu fut traité par l'eau régale, le mélange évaporé à siccité, après avoir été repris par l'eau distillée, fournit une liqueur qui fut introduite dans l'appareil de Marsh ; nous n'avons point obtenu de taches arsenicales.

Examen du sédiment. — Le sédiment recueilli au fond du bassin est gris noirâtre. Voici la composition de 100 grammes de ce dépôt :

Sulfure de calcium	4 gr.
Chlorure de sodium.....	
Sulfate de chaux	36
Carbonate de chaux	
Peroxyde de fer	
Carbonate de magnésie...	
Silice................	50
Matières organiques......	10
	100

Nous n'avons pas constaté la présence d'un principe arsenical dans ce sédiment.

Dans ses aphorismes, Alibert nous dit que « les eaux minérales verse» raient dans nos départements des produits considérables si elles étaient » convenablement exploitées; qu'ainsi, les sources de santé pourraient » devenir celles de la richesse. » J'ai donc été péniblement impressionné lorsque j'ai vu, en arrivant près des sources de Bilazai, le délaissement dans lequel elles se trouvent; car les sources minérales sont non-seulement un moyen curatif puissant; mais, de plus, elles sont une cause de prospérité, une richesse pour le pays qui les possède, et bien souvent c'est par ce moyen que la civilisation a pénétré dans certains lieux sauvages. Depuis plus de quatre-vingts ans on remet chaque année la construction d'un établissement; dans ces dernières années, le conseil général du département a voté une somme de 30,000 fr. pour l'entretien des sources, et la fondation d'un établissement. La somme est votée; c'est, il est vrai, un pas de fait; mais à quand l'exécution ? Le conseil général, en allouant cet argent, a semblé reconnaître toute l'importance, pour le département, d'une semblable création; dans l'intérêt du pays, nous lui sommes reconnaissant de ce vote; cependant, nous nous demandons pourquoi, jusqu'à ce jour, ses intentions n'ont pas été exécutées? Pourquoi la somme allouée n'a pas été immédiatement appliquée à la construction d'un établissement attendu depuis si longtemps?

En attendant que les travaux projetés depuis tant d'années soient mis à exécution, les malades habitent soit dans le bourg d'Oiron, situé à deux kilomètres des sources, soit dans l'hospice fondé dans ce village par madame de Montespan, lorsqu'elle vint habiter le magnifique château royal d'Oiron; les jardins de ce château offrent d'admirables et pittoresques promenades aux baigneurs; la chapelle renferme des tombeaux en marbre blanc qui rappellent ceux de Saint-Denis.

Le nombre de malades étrangers qui fréquentent les sources de Bilazai, varie de vingt jusqu'à cinquante par saison, et l'on exporte dans les contrées

voisines jusqu'à 200 hectolitres de cette eau par année. D'après M. Foucart, les sources actuelles fournissent une moyenne de 130 bains par jour ; il serait facile de porter ce nombre à 400, en amenant l'eau du Poizou et de Vaire, qui comme nous l'avons vu, sont encore plus chargées en principe sulfuré.

Dès 1775, M. de Blossac, alors intendant du Poitou, avait d'assez vastes projets sur les fontaines de Bilazai ; il voulait à cette époque y créer un établissement militaire. Pourquoi, reprenant cette idée, n'établirait-on pas à l'hospice d'Oiron, qui peut facilement recevoir 200 lits, un hôpital militaire où l'on enverrait nos soldats du centre et de l'ouest ; ces derniers y gagneraient, car ils n'auraient pas à supporter les fatigues des voyages éloignés, et l'État y trouverait un bénéfice réel en diminuant ses frais.

En terminant, nous appelons l'attention de l'autorité sur ces eaux, persuadé que nous sommes que les sources minérales, tout en rendant la santé aux uns, en adoucissant les souffrances des autres, concourent au bien-être de la contrée où elles coulent et peuvent devenir une branche importante du revenu public. En effet, le pays s'enrichissant, les contributions augmenteront.

Comme nos prédécesseurs, nous ne désespérons pas de l'avenir des eaux de Bilazai, comme eux nous avons confiance dans leurs propriétés médicales, et nous croyons que l'autorité finira par partager notre opinion à ce sujet ; aussi espérons-nous que plus heureux que nos devanciers, nous verrons exécuter toutes les promesses tant de fois données.

Ici se termine l'exposé des recherches que j'ai pu faire jusqu'à ce jour. Comme je l'ai dit précédemment, ces recherches sont loin d'être complètes ; j'espère que, d'ici peu, il me sera permis de terminer et de présenter dans un seul travail, l'analyse des eaux minérales du département de la Vienne avec leurs variations comparatives suivant les diverses saisons.

Puisse ce travail offrir un jour quelque utilité à mes compatriotes, à l'intention desquels je l'ai entrepris ; puissent nos professeurs l'accueillir avec indulgence !

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Cᵉ, 26, rue Racine.





